# KOSMOPLOV

## 21

MAGAZIN ZA KOSMONAUTIKU I NAUČNU FANTASTIKU

BROJ 21
30. APRIL
1970
CENA: 2 d.

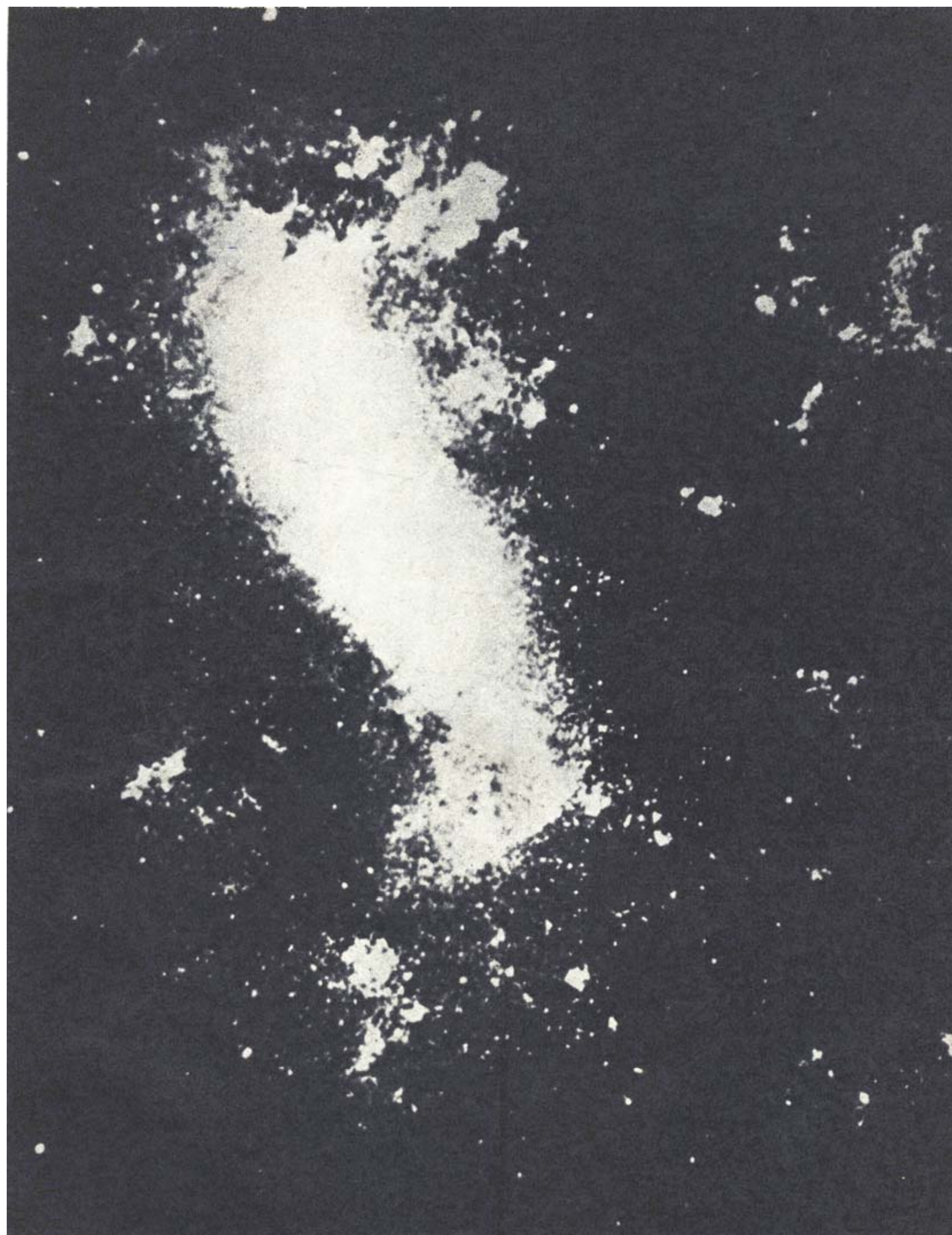


# ZEMLJA-NAŠA PLANETA

kakve koristi imamo od
istraživanja svemira



DUGA



Blizu južnog nebeskog pola običnim okom je vidljiva galaksija Veliki Magelanov Oblak (Magelan je bio prvi Evropljanin koji je video). Od nas je udaljena oko 180.000 a prečnik joj je oko 36.000 godina svetlosti. Ukupna masa Velikog Oblaka procenjuje se na 3,5 milijarde masa našeg Sunca

# KOSMOPLOV

MAGAZIN ZA KOSMONAUTIKU I NAUČNU FANTASTIKU

UREĐUJE: GAVRILO VUČKOVIĆ

GODINA II BROJ 20.
30. APRIL 1970. GODINE

## SADRŽAJ:



---

„KOSMOPLOV", Izdaje Novinsko Izdavačko preduzeće „Duga". Beograd, Vlajkovićeva ulica broj 8. Izlazi svakog 15. i 30. u mesecu. Odgovorni urednik: Gavrilo Vučković. Tehnički urednik: Duško Paunović. Tekući račun kod Narodne banke 608-1-189-1. Štampa „Glas", Beograd. Vlajkovićeva 8. Korice štampa BGZ, Beograd, Bulevar Vojvode Mišica 17. Godišnja pretplata za zemlju 48, polugodišnja 24, tromesečna 12 ND. Za jnostranstvo godišnja 60, polugodišnja 30, tromesečna 15 ND.

# DRAGI CITAOCI,

Svemirska drama Apola 13, koja je opasno pretila da se pretvori u istinsku tragediju, završila se na najbolji mogući način: posada se vratila živa na rodnu planetu, a stručnjaci u Hjustonu i drugim punktovima širom sveta sada uveliko rade na sumiranju stečenih iskustava, koja će svakako biti od velike koristi za buduće svemirske poduhvate. U sledećem broju svakako ćemo moći da vam prezentiramo neke određenije informacije u tom smislu.

Inače, glavna tema našeg razgovora u ovom broju neka bude naučna fantastika. Mnogi od vas uporno nam i dalje zameraju što SF bacamo u drugi plan i tretiramo ga maltene kao jedno pastorče lista, dok drugi, još brojniji glasovi, instistiraju na tome da je »Kosmoplov« pre svega revija za egzaktnu astronautiku i astronomiju i da zato te rubrike moraju nadmoćno da pretegnu. Mi iz redakcije svojevremeno smo se već izjasnili šta mislimo o tome: da više inklliniramo zagovornicima ove druge teze — i verujemo da se nismo ogrešili o istinu. Time, razume se, nipošto nismo izjavili da omalovažavamo naučnu fantastiku, već samo to da ona u našem časopisu (dobrim delom zbog kratkoće raspoloživog prostora) mora da ima manje reprezentativno mesto. Ali da bi i ljubitelji SF bili zadovoljni, odlučili smo da rešenje potražimo na drugoj strani — u reklamiranju naučno-fantastičnih edicija koje štampaju neke naše renomirane izdavačke kuće. Obećavamo ljubiteljima fantastike da ćemo temeljito ispitati kako stoji stvar na jugoslovenskom tržištu u tom pogledu i da ćemo ih redovno informisati u rubrici »Prikaz knjiga«.

Za ovu priliku izdvojili smo ediciju »Kentaur« izdavačkog preduzeća »Jugoslavija« — po mnogo čemu najbolju i najreprezentativniju od svega što se do danas pojavilo kod nas. Po vašem reagovanju moći ćemo tačno da procenimo koliko je masovno vaše interesovanje za naučnu fantastiku, a u isti mah to će nam poslužili kao dragoceni orijentir za realizovanje jedne naše davnašnje ideje — naime, da sami, u dogledno vreme, počnemo sa štampanjem dela naučno-fantastičnog žanra u jednoj posebnoj ediciji. Da li bi bilo bolje da to bude u vidu svezaka (odprilike kao kao »Kosmoplov«) ili u vidu lepo opremljene knjige — na vama je da odlučite. Javite nam, dakle, šta mislite o tome.

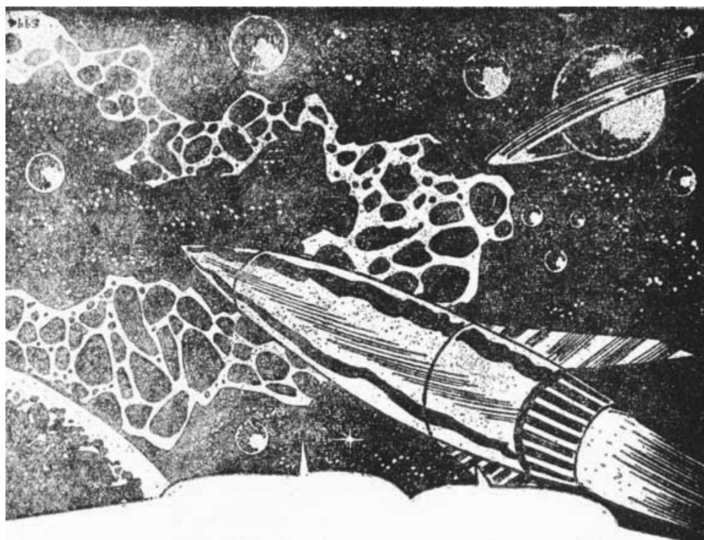
Na kraju još dve napomene.

Izdavačko preduzece »Vuk Karadžić« iscrpilo je zalihu edicije »Svet nauke i tehnike«, i zato se u njihovo i naše ime izvinjavamo svima onima koji su ostali bez knjiga (oko 200 naručilaca). Obećali smo već jednom da nam se slični kiksevi više neće dešavati.

Značke »Kosmoplova« izgleda da će najzad biti gotove; definitivna obaveštenja dobićete u sledećem broju.

REDAKCIJA »KOSMOPLOVA«

**B. BRIS**



# ZABORAVLJENE PLANETE

Pošto je napustio trpezariju 715, Nor Bulig skoči na pokretan trotoar u pravcu 110-Sever i stiže do najbržeg pokretnog platna. Zauzeo je mesto pored jedne mlade crnomanjaste žene, sa sićušnim otozonom na uhu, koji je prenosio program s jednog od sedamdeset dva kanala radio metropole.

Nor Bulig se zadovoljio razgledanjem pejzaža. Kao i ostali, i on je u svom džepu imao mali otozon, ali se njime gotovo nikad nije služio. Zbog toga je na njegovom ličnom kartonu — broj 31 fa 009, čiji se duplikat nalazio u Palati demografije, pored imena stajao zeleni krstić.

Oči su mu bile kestenjaste, obrve i kosa vrlo crni, a lice malo izduženo i pravilnih crta. Imao je tridesetak godina, bio je srednjeg rasta, vitak, ali očigledno vrlo mišićav. Svoj kombinezon od sintilaksa nosio je sa izvesnom elegancijom. Međutim, dok je moda kojoj se u tom trenutku povinovalo najmanje devedeset devet odsto stanovništva zahtevala da se nose kombinezoni lepe srebrnasto sive boje, njegov je bio žut kao limun. To je bio još jedan razlog što se na njegovom kartonu nalazio krstić.

Sa mosta preko koga je prelazio pružao se dalek pogled na sve strane. Međutim, bilo u kom pravcu da se pogled zadržao, nigde se nije video kraj Bentomira, ogromnog, gotovo čudovišnog glavnog grada Galaktičke Federacije. Bentomir je drevni grad, osnovan pre dve hiljade godine u srcu južnoameričkog kontinenta, na obali Amazona, i u njemu je sad živelo, hranilo se, vaspitavalo i zabavljalo više od pedeset miliona stanovnika.

Nor Bulig je posmatrao pejzaž. Nebo je bilo stalno plavo i vedro. Kiša je puštana samo da bi grad bio opran i to između dva i tri časa ujutro, kad je čas »integralnog i opšteg« odmora.

Na severnoj strani, u pravcu u kom su se kretali, počela je u daljini da se nazire jedna divovska građevina. To je bila Palata galaktičnih arhiva. Tamo je išao Nor Bulig. Tamo je radio.

Na istoku se nazirala ogromna Palata demografije koja je bila ružičaste boje, a na severozapadu se izdizala velika zgrada Simpozijuma, koju su nazivali Bramir. Ona se videla sa svih krajeva metropole... I, konačno, sasvim na zapadu, neodređeno se primećivala superstruktura Komsimora, džinovski sklop automatskih fabrika, koje su podmirivale sve potrebe ne samo grada, već i znatnog dela planete...

Uoči toga dana, sređujući drevna dokumenta, Nor Bulig je otkrio nešto zanimljivo i na to nije prestajao da misli. Žurilo mu se da o tome razgovara sa svojim prijateljem i kolegom Iloom Sarapom.

On iskoči na nepokretni trotoar tačno ispred monumentalnih ulaznih vrata Pala-

te galaktičkih arhiva. Trebalo je da odradi svoja tri časa tronedeljnog rada.

Čim je ušao u svoj biro, on izabra brojeve na svom viŽofonu. Na ekranu se pojavi lice njegovog prijatelja Iloa Sarapa, čoveka tridesetih godina, plavokosog, rumenog lica i srdačnog izgleda. Bio je obučen u kombinezon od sintilaksa rumeno ljubičaste boje.

— Zdravo, Nore, — reče mu. — Kako si?

— Dobro. Hteo bih da te vidim... Da li bi mogao doći do mene? Otkrio sam nešto što bih želeo da ti pokažem.

* * *

Već pet godina je Nor Bulig bio šef službe u pododeljenju B-1 Galaktičkog arhiva. Ta služba je čuvala tajna dokumenta. Imala je tri pododeljenja, za svaki deo galaksije po jedno. Pododeljenje B-1, kojim je rukovodio Bulig, smatrano je za najmanje značajno, jer je obuhvatalo najmanje nastanjen i gotovo neistražen sektor.

Ilo Sarap, koji je rukovodio pododeljenjem B-3, uđe u sobu smešeći se, što je bilo prava retkost kod Bentomiraca?

— Dakle? — upita on. — Nesrpljiv sam... Nije čest slučaj da otkrijemo nešto zanimljivo. Šta si pronašao?

— Da li si ikad čuo da se govori o petnaest eksperimentalnih planeta? — izbeže Nor odgovor.

— O čemu je reč? — iznenadio se Ilo Sarap.

— Znao sam da ti to nije poznato. Niko ništa ne zna, izuzev Bramira. Ali je i Bramir izgleda sve zaboravio...

Ilo pogleda oko sebe kao da želi da se uveri da u sobi nema nikog drugog, jer reći da je Bramir nešto zaboravio bilo je gotovo skrnavljenje.

— Ne brini — umiri ga Nor. — Sami smo, a nema ni mikrofona sakrivenih u zidovima kao u tvojoj kancelariji. Moj karton je zasad ukrašen samo zelenim krstićem, a to je isto što i ništa, dok je tvoj dobio plavu boju, što počinje da biva neprijatno. No, nisam te ovamo doveo da bih ti pričao o našim malim nezgodama... Hoću da ti govorim o petnaest planeta.

Zatim lupnu šakom po velikoj kutiji.

— Sve je unutra.

Velika kutija koju je otvorio bila je puna dokumenata i vizuelnih i auditivnih grafikona koji su bili vrlo stari. Iz neke male metalne kutije on izvuče jedan mikrofilm i stavi ga u projekcioni aparat. Na jednom od ekrana na zidu pojaviše se tri nepomične osobe.

— Poznaješ li ovu gospodu? — upitao je Sarapa.

— Moram dobro da ih pogledam. Ne znam da li ih poznajem, ali sudeći po njihovim odelima — sem ako nisu glumci u nekoj mračnoj melodrami — mora da su spaljeni u krematorijumu pre dosta vremena. Odela su im iz XXXII ili XXXIII veka.

— Tačno — potvrdi Nor.

— Čekaj, mislim da sam prepoznao osobu u sredini... To lice sam video u dokumentarnim filmovima iz tog doba. Nije li to Dag Ologor, koji je igrao važnu ulogu pred kraj trećeg Srednjeg veka?

— Tako je — reče Nor. — Odlično pamtiš fizionomije.

— Dakle, to se događa sasvim na početku XXXII veka, za vreme prve Galaktičke Republike, nešto pre Bramirove apsolutne vladavine, u doba kad su još vlade bile sastavljene od ljudskih bića. O tom, naravno, ne treba danas pričati na sav glas. I, ako me sećanje ne vara, on je prvo bio potpredsednik a zatim predsedniik Konfederalne galaktičke vlade. Umro je oko 3218. godine...

— Nisi se prebacio. A od tada je protekla jedna dobra hiljadugodišnjica. Što se tiče drugih dveju ličnosti, može ti se oprostiti što ih ne poznaješ. Onaj s leve strane je Belo Sirmafe, ministar moralnog zdravlja, a ovaj desno je Hemper Golza, koji nije imao zvaničnu titulu, ali je bio intiman prijatelj i savetnik Daga Ologora.

— U redu. Ali kakva je to priča?

— Trenutak, dragi. Stvar je počela sa poverljivim izveštajem Hempera Golze upućenog šefu Galaktičke vlade. Taj izveštaj, ceo napisan rukom — što je čak i u ono vreme bilo neobično — nalazi se u toj kutiji. Pročitaćeš ga kasnije. Izveštaj na početku navodi razgovor između Ologora, predsednika Galaktičke vlade i njegovog prijatelja Golze. Jednom reči, Ologor je upitao svog prijatelja, na koji bi se način mogla od ljudskog društva otkloniti opasnost gubljenja lične originalnosti, slobode duha i invencije...

— Kakva ličnost! Uvek sam o njemu mislio da je viliki čovek! — uzviknu Ilo Sarap. — Interesuje me šta je predlagao?

— Reč je o pokušaju čiji je rezultat predviđen za dugi rok. Ologor je procenjivao da bi to moglo zahtevati period od hiljadu godina, ali je smatrao da je nastalo vreme da se na to misli. Najbolje bi bilo da

čuješ njegov razgovor sa Golzom. Poštedeću te početka dijaloga, mada je i on vrlo zanimljiv. Sve ćeš čuti kasnije. Pustiću samo onaj deo trake koji se odnosi na petnaest planeta.

Nor upali jedan veliki ekran, na kome se pojaviše oba čoveka koje su pre toga videli na fotografiji. Govorili su malo drukčijim jezikom od onog koji je bio u upotrebi u Bentomiru, ali su ga Nor i Ilo odlično znali:

»Ologor: — A sad, dragi moj Hempere, voleo bih da mi detaljnije objasniš svoju zamisao da pošalješ grupe dobrovoljaca na nenastanjene planete i da ih tamo ostaviš da se nekoliko vekova krčkaju kao u nekom loncu.

Golza: — Vrlo rado. Ta zamisao došla mi je pri kraju posla. Već sam hteo da stavim završnu tačku u svom izveštaju, ali tada sebi rekoh da moram naći još nešto, nešto sasvim novo i originalno. Opasnost od oduzetosti i jednolikosti, vidiš li, dolazi od toga što su svi ljudi, sve više i više, osuđeni na isto vaspitanje, na istu tehniku, iste ugodnosti i informacije, na iste oblike razonode ... To se može završiti samo mravinjakom koji svakako nije ideal čovečanstva. Otkad je Bramir zauzeo toliko mesta u našoj civilizaciji, pronalazački duh zakržljava, gubi se volja za onim što je originalno, retko, zanimljivo, smelo; ljudi se ...

Ologor (nasmejavši se): — Nećeš mi valjda predložiti da Bramiru podmetnemo atomsku bombu i bacimo ga u vazduh?

Golza: — Ne, dragi moj. On čini neocenjive usluge. Mi ne možemo bez njega, ali se treba odvikavati od toga da se kunemo samo u njega, odvikvati se da on čini sve umesto nas. To je ono što začinje jednoličnost i dosadu. Ljudi su srećni samo po spoljašnjem izgledu. Više ih ništa ne može naterati da stvarno uzdrhte.

Ologor: — Onda, te tvoje planete?...

Golza: — Tu smo ... Ako hoćemo, rekoh sebi, zbilja nova i originalna rešenja, onda ih treba tražiti izvan našeg društva. Otuda je i potekla zamisao da se stvore »eksperimentalne civilizacije«, bez ikakve veze sa našom civilizacijom ... Naravno, biće potrebni vekovi da bi se saznali rezultati, a mi više nećemo biti tu da ih uberemo ... Međutim, nije reč o tom da se na nenastanjene planete samo puste grupe dobrovoljaca i da im se kaže: »A sad, snađite se kroz nekoliko vekova doći ćemo da vidimo vaše potomke«, mada bi i to moglo dati zanimljive i raznolike rezultate. Ja idem dalje. Ako želimo da ove zajednice dobrovoljaca — posle dvadeset ili trideset generacija, i kad se budu znatno namnožile — postignu oblike originalnih civilizacija iz kojih bi naši potomci mogli da izvuku koristi, ne treba im dati iste odskočne daske... Pretpostavi, recimo, da na planetu A pošaljemo hiljade muškaraca i žena. Naravno, pružilo bi im se sve što je potrebno da bi imali vremena da se vrate. Međutim, njima bi bio dat — u obliku knjiga, filmova ili aparata — samo jedan od elemenata karakterističnih za našu civilizaciju ili prošlih civilizacija, pošto bi dobrovoljci bili birani između stručnjaka te grane. Recimo, za planetu A dale bi im se samo poljoprivredne mašine i dela o poljoprivredi... Razumeš li šta hoću da kažem?...

Ologor: — Savršeno... A na planeti B mogla bi im se ostaviti dela čuvenih pesriika, na planeti C matematičke rasprave, a na planeti D rasprave iz biologije i nekoliko ilustrovanih dela o kubističkom slikarstvu.

Golza: — Tako je, Dag. Moglo bi se čak jednoj grupi, sastavljenoj od odličnih kuvarica i kuvara, dati samo knjige iz kulinarstva ...

Ologor: — Odlična zamisao dragi moj, jer u našoj galaktičkoj civilizaciji hrana počinje da biva opasno jednolična. Što se mene tiče, ja bih rado boravio na jednoj planeti nastanjenoj dobrim kuvarima i lirskim pesnicima, ukoliko takva postoji. Verujem da sve to može dati sasvim nepredviđene rezultate, a u izvesnim slučajevima možda čak i senzacionalne... Veruješ li da ćemo lako naći dobrovoljce?

Golza: — U to sam siguran. Na sreću, ima još ljudi sa avanturističkim duhom koji bi bili oduševljeni da pobegnu iz sveta u kome počinje da vlada dosada...

Ologor: — Izradi mi podroban plan. Načini ga spretno, tako da bi Bramir dao povoljno mišljenje u slučaju da Ministarski savet zahteva da on bude konsultovan. Eh, ne znam šta bih platio da mogu da budem tu kad se pođe u posetu tim planetarna!«

Film je bio završen. Bulig upali svetlost.

— Šta misliš o ovome?

— Mislim da je to izvanredno! Ti ljudi su imali mašte i smisla za humor, koji su začin života; humor se izgubio pre šest ili sedam vekova... Da li je ta zamisao bila ostvarena?

— Ostaviću ti da to sam otkriješ... Ostani tu i razgledaj ovu kutiju. Ja moram da te napustim, jer kroz pet minuta imam sastanak s jednom vrlo važnom ličnošću... Dođi predveče kod mene, biću kod kuće... O svemu ovome razgovaraćemo natenane...

**2.**

Nor Bulig je stanovao sa svojom »semestralnom« suprugom Nirom u zoni za stanovanje 124, na 67. spratu oblakodera 34, u stanu 1519. To je bio lep stan od jedne velike i dve manje sobe. S prozora je imao izvanredan pogled na metropolu.

U osamnaest časova zazvoni zvonce na vratima. Robot-sluga ih otvori i uvede Iloa Sarapa.

— Dakle? — upitao je Nor.

— Odavno nisam proveo ovako zanimljivo popodne — reče Ilo. — Ali, sve sam raščistio ... Nečuveno! Oni su i te kako ostvarili svoju zamisao...

— Da... i u ovom času, negde u okolini Regulusa, na samim granicama nastanjenog sveta, postoji petnaest planeta s ljudima koji žive životom prilično različitim od našeg, petnaest planeta koje se ne nalaze na nebeskim kartama Republike i o kojima nikad niko nije čuo ni reči... Kao što si mogao videti, operacija Golza se razvijala u najvećoj tajnosti i nema znakova da je ta tajna ikad otkrivena... Sva ta dokumentacija je stajala u arhivskom depou, u dvorani mrtvih predmeta gde sam je otkrio među tonama drugih dokumenata. Ja mislim da do sada tamo niko nije ni zavirio...

— Verovatno... Ali, zašto je ta dokumentacija bila među mrtvim predmetima, kad je kroz dogledno vreme trebalo da se pogledaju rezultati tih pokušaja?

— Svakako greškom nekog od naših dalekih prethodnika.

— I to je verovatno — reče Ilo Sarap posle kraćeg razmišljanja. — Ali, ti si čitao poslednji dokument dosijea, onaj u kome se rezimira čitav projekat i ukratko podseća na preduzete mere za svaku od petnaest planeta — koje je tek trebalo otkriti — na kojima se predviđalo iskrcavanje grupa dobrovoljaca... Zaključak je jasan:

»Gore navedene planete ne treba da imaju bilo kakvog dodira sa Galaktičkom Republikom u periodu od hiljadu godina, računajući od danas. Kad bude istekao taj period — za vreme koga će ovaj poduhvat biti držan u potpunoj tajnosti — mora biti organizovana ekspedicija radi posete ovim planetarna, proučavanja tamošnjih civilizacija i pozajmljivanja od njih svega što bi moglo razviti slobodu duha i intelektualne snage, a najviše povećati sreću stanovnika naše Republike...«

Iznad potpisa Daga Ologora i njegovog ministra za moralno zdravlje piše: »Rađeno u Bentomiru, 12. marta 3205«, a mi smo sada u 4206. godini, 17. jul. Dakle, prošlo je nešto više od godinu dana kako je istekao period od hiljadu godina. Voljeni Bramir nije ništa preduzeo. Zašto?

— To se i ja pitam. Trebalo je da Veliki Bramir automatski izda naređenje za organizovanje ekspedicije... Naravno, on je postignute rezultate kasnije mogao smatrati nevažnim i odlučiti da se te planete »normalizuju«... Ali, trebalo je da postupi kao što je bilo predviđeno... automatski. Trebalo je da ekspedicija već bude organizovana, ili da su pripreme u toku...

— Da li je ekspedicija mogla biti organizovana a da se za to ne zna?

— Nije, to je nemoguće. Bramir drži apsolutnu vlast i sam se stara da sve njegove odluke budu javne. Nameće se zaključak da postoje stvari koje je i on zaboravio.

* * *

Nije Bramir bio taj, koji se pre devet vekova dočepao apsolutne vlasti! Tako nešto mu nikad ne bi palo na pamet iz prostog razloga što on nije imao ni ambicije, ni želje, ni strasti, niti bilo kakvih osećanja, jer Bramir je bio samo jedna električna mašina — najdžinovskija, najsloženija, najtananija koju su ljudi mogli da smisle i da izgrade. Oni su mu jednog dana nametnuli teret apsolutne vlasti, a on se trudio da svaki posao obavlja sa njemu svojstvenom rigoroznošću.

Bramir je odmah stvorio Palatu demografije u kojoj su svi građani bili registrovani, dobili svoje brojeve, bili ispitani od strane robota, podvrgnuti »duhovnom osposobljavanju« koje je trebalo da ih učini »saobraznim idealnoj normi« i da od njih načini srećne građane. I to je umrtvilo Bentomir, a zatim i celu galaktičku civilizaciju.

Bramir je vladao i upravljao svačim do najmanjih sitnica: industrijom, trgovinom, transportom, informacijama, vaspitanjem, rađanjima, zabavom. Vladalo je obilje, komfor ... šta su ljudi mogli više da žele?

* * *

Pošto je popio čašu kilbara kojim ga je Nor poslužio — kilbar, kao i sva ostala alkoholna pića, bio je zabranjen — Ilo Sarap reče:

— Ono što me čudi, to je da se nijedna međuzvezdana letelica ni slučajno nije spustila na jednu od tih petnaest planeta u toku poslednjih vekova.

— Mene to uopšte ne čudi. Sve te planete koje se, uostalom, nalaze u istoj zoni, namerno su po naređenju Daga Ologora izabrane što dalje od naseljenih oblasti. One su sve u sektoru Treće galaksije koji je najslabije nastanjen. Sem toga, želja za dalekim istraživanjima ugasila se posle »normalizacije«. Ne samo da ljudi više ništa ne pronalaze bilo na kom polju, već je i sam Bramir prestao da se bavi pronalaženjem. On se sad zadovoljava time što zuji i pazi da se ništa ne upropasti. Bramir je sigurno zaboravio na petnaest planeta. Ili, u svakom slučaju, sećanje na njih mora da je zapretano pod gomilom činjenica, kao što je bio slučaj sa dosijeom koji sam otkrio ispod paketa mrtvih predmeta. Jer, Bramir ništa i nikad ne zaboravlja. Konačno, dokument koji nosi Ologorov potpis, nigde određeno ne kaže da Bramir mora intervenisati u određenom roku, već automatski, bez naređenja. Kao poslušna mašina on čeka da se o tome govori pred njim da bi mogao stupti u dejstvo.

Posle dužeg razmišljanja Ilo reče:

— U pravu si. U tom slučaju trebalo bi probuditi njegovo pamćenje ili ga pitati... Rekao si da imaš neku ideju...

— Imam — reče Nor nasmešivši se — a ti bi mogao imati istu... U svakom slučaju, mislim da ne bi bilo rđavo ako bi Bramir, po svojoj visokoj mudrosti, mogao da odluči da se organizuje ekspedicija i da se malo pogleda šta se događa na zaboravljenim planetarna.

Ilo se takođe nasmeši:

— Naravno, i ja tako mislim. I to od prvog trenutka. Čak sam pomislio — mada bi to na prvi pogled izgledalo sasvim nemoguće — da bi ta prilika za nas dvojicu bila jedinstvena kad bismo i mi učestvovali u ekspediciji...

— To je i moja velika želja. Međutim, ona je neostvarljiva... Čak ne vidim kako bismo mogli podstaći Bramira da izda naređenje za takvu ekspediciju.

— Ni ja...

Dugo su ćutali, posmatrajući kroz širok prozor gorostasnu zgradu Simpozijuma. Odjednom Nor upita:

— Poznaješ li Sulo Žofa?

— Ne naročito. Ja se uopšte ne družim sa ljudima koji rade u Simpozijumu. Zašto me to pitaš?

— Pade mi nešto na pamet... još neodređeno...

— Meni se čini da je Žof pametan čovek. Ali, on je »normalizovan«, kao i svi oni koji su zaposleni oko Bramira. Da li ga dobro poznaješ?

— Vrlo dobro... Ali se retko viđam s njim da mu ne bih naškodio.

— Hoćeš reći da je...?

— Hoću da kažem da on nije toliko »normalizovan« koliko izgleda. Međutim, on je oprezniji od nas. To je neophodno, s obzirom na položaj koji zauzima u Simpozijumu. Nama mnogo ne dosađuju, jer se toleriše da najmanje deset odsto ljudi koji rade u Arhivu može da bude malo »ćaknuto«. Ali, ako bi njega poslali na pregled u specijalno odeljenje Palate demografije, i ako bi taj pregled bio podrobniji, on bi izašao s kartonom koji bi imao jedan lep zeleni krstić, ili plav kao što je tvoj, a sutradan bi se našao na mnogo manje zavidnom položaju. Možda bi ga čak poslali na »normalizaciju« u neki centar za »oporavak«.

Ilo se bledo nasmeši. On je u takvom centru proveo pet godina... Istina, u to vreme je na njegovom kartonu stajao crven krstić. Posle toga je ponovo postao »normalizovan«, ali ne dugo. To je bila sreća, jer nikad se nije znalo da li će »oporavak« trajati tri meseca, tri godine ili ceo život...

— Mislim — reče Ilo — da bi Ologor imao muke da nađe dobrovoljce ako bi se vratio među nas i nameravao da obnovi poduhvat sa petnaest planeta...

— Da ih nađe — da, jer se takvi ne javljaju; ali sam siguran da je onih koje u Palati demografije ljubazno obeležavaju kao »nepostojane«, više nego što se misli.

— Reci mi... — nastavi Ilo — šta nameravaš sa Žofom?

— On radi u Simpozijumu ono što rade svi koji su u blizini našeg velikog obožavanog. Bavi se održavanjem našeg moćnog mozga i zauzima važan položaj — iako je to samo počastan položaj. On je šef službe elektronske aparature i nema bogzna šta da radi, sem da bdi nad radom mehanizma.

— A ako bi se, uprkos svemu, Bramiru postavilo neko pitanje? Ako bismo ga, na

primer, upitali da li se seća poduhvata sa petnaest planeta i šta o tom misli, šta bi se dogodilo?

— E, to ne znam... Svakako, već devet vekova niko se nije usudio da učini tako nešto.

— Možda bismo mogli upitati Žofa šta misli o tome?

— To sam i nameravao da učinim, dragi Ilo.

— Jesi li siguran da neće pomisliti da smo poludeli? Jesi li siguran da neće poslati belešku u Palatu demografije i javiti da nam je hitno potreban »oporavak«?

— Sasvim sam siguran.

— U tom slučaju, možda bismo mogli da ga upoznamo s našim otkrićem?

— To i jeste moja namera.

**3.**

LUMINOR je jedna od dve hiljade dvorana »pesme« u Bentomiru. Tu je sedeo Nor sa svojom »semestralnom« suprugom.

Nira Solevo bila je lepa crnka njegovih godina, ali potpuno »normalizovana«, što znači da među njima nije bilo savršenog razumevanja, te joj se on nije poveravao. Istini za volju, on je nije ni izabrao. Tačnije rečeno, data mu je sloboda da je izabere između nekoliko stotina lepih ali »saobraženih« crnki koje su, kao i on, u to vreme bile »raspoložive«. U stvari, pre bi se moglo reći da je ona izabrala njega. Jer, bila je potrebna uzajamna saglasnost, a pošto je Nor uvek mislio »Nije važno da li će biti ova ili ona«, uglavnom je on biran.

Ovo mu je bila već dvadeset druga »semestralna« supruga. Nikad nije produžavao ovaj šestomesečni rok mada je svaki par imao mogućnosti da ga beskrajno produžuje. On se zadovoljavao radoznalošću.

Nira ga je odvukla u LUMINOR, u kome je on umirao od dosade. Na ogromnoj pozornici u trodimenzionalnoj svetlosti pojavljivali su se pevači i pevačice, visoki, uvećani do dvadeset metara i pevali. Ista priredba u tom istom trenutku davana je u dve hiljade bentomirskih dvorana specijalizovanih za tu vrstu, priredbi.

Ovakve priredbe nisu ga zanimale. Više je voleo da bude na drugom mestu, više da radi ceo dan u Arhivu, gde su ga stvari zanimale. Ali, on je morao da »koristi« svoje slobodno vreme u ovakvoj zabavi. Oni koji su to često izbegavali zapadali su u opasnost da ih obeleže kao »nepostojane«.

On po drugi put već pogleda na, sat i zevnu.

— Vreme je da večeramo, Nira.

— Sačekaj još malo, mili moj... Htela bih da čujem ovu pevačicu koja tako lepo podražava kukurikanje petla...

Morao je da podnese i kukurekanje.

Mogli su tu ostati dokle god su hteli. Priredba je trajala neprekidno dvadeset četiri časa. Međutim, Nor ustade. Nira neraspoloženo pođe za njim. Otišli su u trpezariju 27104 u zoni 1209, gde su specijalizovani roboti služili istovremeno trideset tri hiljade osoba. Hrana je bila obilna, zdrava, i pristojno spremljena, ali su obroci bili jednolični.

Za vreme tih obroka ljudi su malo govorili. Većina od njih stavljala je u uho mali otozon i slušala jedan od sedamdeset dva programa radija glavnog grada. Nira nikad nije propuštala priliku da i ona tako postupi. Nor je više voleo da se prepusti svojim ličnim snovima, nego da sluša »normalizujuću« muziku ili neukusne duhovitosti.

Iz razmišljanja ga je trgla supruga koja je naglo izvukla iz uha svoj otozon i uplašeno pogledala.

— Šta je bilo, Nira? Da ti nije zlo?

— Dobro mi je. Nego, slušala sam vesti. Javih su nešto neobično.

— A šta to? — upita Nor.

— Nešto neobično... izgleda da u našoj galaksiji ima petnaestak planeta na kojima žive ljudska bića za koja niko nije čuo...

— Šta?! — Živahno uzviknu Nor. — Šta kažeš?

Bio je nekoliko trenutaka toliko uzbuđen da nije mogao da govori. Misli su mu stvarale vrtlog u glavi. Dakle, Sulo Žof je stvarno nešto pokušao, kao što je obećao. I uspeo je. Ali, kako će sve to izgledati...?

— Govorim ti — reče Nira. — Da nisi na Mesecu? Pitam te, da li i ti nalaziš koliko je ova vest neobičpa?

— Da, da, naravno... — odgovori on.

— Ne izgleda da te mnogo uzbuđuje... Tebe ništa ne zanima...

— Da, da... Ali, ja sam razmišljao o svom poslu — reče on.

— Za vreme slobodnih časova ne srne se misliti na posao. Kao da ne znaš za to pravilo.

U stvari, Noru se žurilo da se sastane sa svojim prijateljem Iloom, kao i sa Suloom Žofom. Žurilo mu se da sazna kakvu će odluku Bramir doneti.

Nira je beznadežno sporo dovršavala

ručak. Da je smeo, on bi je tu ostavio, ali takav postupak izgledao bi potpuno »abnormalan«. Kad su konačno izašli iz trpezarije, Nor joj reče:

— Moram te sad napustiti. Setio sam se da imam sastanak s jednim prijateljem...

Međutim, Nira je već skočila na pokretan trotoar, zatim prešla na ultrabrzu traku, jednu od sto transverzala koje su išle u pravcu Istok-Zapad i obratno kroz ovu ogromnu metropolu.

Pošto je pred sobom imao četvrt časa vremena, Nor stavi otozon u uho. Spiker svojim jednoličnim i bezbojnim glasom — jer je to bio robot — objasni:

— Ovog trenutka dobili smo kominiked neposredno iz Velikog Sknpozijuma. Kominike glasi:

»U vezi sa petnaest planeta o kojima je bilo reči u prethodnoj emisiji, Veliki simpozijum daje sledeće pojedinosti. Ove planete, po odluci koju je godine 3205, donela vlada Ologora uz saglasnost Velikog simpozijuma, dobile su svaka posebno, kontingent od hiljadu ljudskih stvorenja oba pola, koja su se javila kao dobrovoljci za ovaj poduhvat. Poduhvat je bio izveden u toku 3205. i 3206. godine. Svakoj od ovih ljudskih grupa bili su dati — u obliku knjiga, ploča, filmova ili aparata — samo neki elementi civilizacije, one koja je u to doba postojala, a bilo je uslovljeno da oni više neće imati bilo kakvog dodira sa Galaktičkom Republikom u toku hiljadu godina. Ovaj poduhvat je držan u najvećoj tajnosti. Tako je trebalo da ostane do predviđenog roka. Tako je i bilo. Krajnji cilj bio je da se vidi u kom pravcu će se razvijati ove radne grupe i eventualno izvući koristi iz svih pronalazaka ili oblika civilizacije koji bi se tamo pojavili i koji bi mogli biti pogodni za poboljšanje ljudske sudbine. Po što je predviđeni rok istekao, ovaj poduhvat se objavljuje javnosti.

Veliki simpozijum je odlučio da pošalje jednu ekspediciju sa zadatkom da poseti te planete i izvrši ispitivanja, čije će rezultate proučiti.

Veliki simpozijum će naknadno utvrditi datum polaska ove ekspedicije, izabrati međuzvezdanu letelicu na kojoj će putovanje biti obavljeno i odabrati posadu i grupe koje će vršiti proučavanja. Da bi mogao da sprovede ovu zamisao, Veliki simpozijum će pozvati na saradnju svoje saradnike, kao i predstavnike centra za normalizaciju, višeg centra za demografiju, višeg tehničkog centra, Komsimora i Galaktičkog arhiva.«

Nor Bulig je saopštenje slušao s najvećom pažnjom kako ne bi izgubio nijednu reč. Mladog arhivistu je čudila savršena objaktivnost ovog saopštenja, a najviše to što je Bramir izostavio buduću »normalizaciju« planeta.

* * *

Tek sutradan ujutro uspeli su Nor i Ilo Sarap da se sastanu sa Žofom. Sastanak je održan u jednom slabo posećivanom parku. Bojali su se da govore u nekoj zgradi, jer je uvek postojala mogućnost da se nađe neki prislušni aparat vezan sa Centrom za »normalizaciju«.

Sulo Žof je bio čovek četrdesetih godina, dosta lepog izgleda i držanja, ali očiju punih sete.

— Kako se odigralo? — upita ga Nor.

— Najednostavnije — odgovori Žof. — Dva-tri dana sam mnogo razmišljao i, priznajem, mnogo oklevao, pre no što sam se odlučio da učinim tako nešto.

— I ipak ste mu postavili pitanje? — upita Ilo.

— Nisam... Ne baš pravo pitanje. To se nisam usudio da učinim, jer ceo svet je na njega navikao da gleda ne kao na džinovski elektronski aparat, već kao na neko nepogrešivo božanstvo. Mada sad uviđam da ni to ne bi bilo opasno. Zadovoljio sam se time što sam u njegov organizam uvukao — s gomilom od pedesetak rutinskih kartona koje sam dobio od raznih službi — i karton koji je sadržavao ove obične reči: »Pro memoria: dokument 120234, N. 7, B. 215, od 12. marta 3205.«

To je bio broj dokumenta koji je potpisao Ologor i koji su Nor i Ilo pokazali Žofu.

— Priznajem — nastavi Žof — da sam reagovanje očekivao sa izvesnom strepnjom Na sreću nije se dugo čekalo i ispoljilo se dvama saopštenjima koja ste čuli.

— Avaj! — uzviknu Nor. — Nalazimo se u čudnom spletu! Ali šta će učiniti Bramir kad bude dobio rezultate ankete sa planeta?

— Ja mislim da tu nema nimalo sumnje — reče Žof. — On će narediti hitnu »normalizaciju« stanovnika tih planeta. U stvari, mi smo im učinili rđavu uslugu. Kad razmislim, upitam se da li će, rezultati ankete uticati na Bramira da izmeni neke od svojih pogleda na način shvatanja ljudske sreće...

Nor Bulig skoči i uzviknu:

— Eto jedne zanimljive misli koja se već i mene dotakla! To je razlog više da i nas trojica učestvujemo u ekspediciji! Ko će vršiti izbor onih koji će biti u njenom sastavu? Bramir lično? Da li znate nešto o tome?

— Da. Bramir je već ispostavio nekoliko kartona namenjenih samo zainteresovamim službama. Anketna komisija biće sastavljena od pedeset predstavnika Velikog simpozijuma, od isto toliko predstavnika Centra za normalizaciju, zatim od četrdeset predstavndika Palate demografije, trideset iz Komsimora, dvadeset iz Tehničkog centra i šest iz Galaktičkog arhiva...

— Da li imamo Nor i ja kakvih izgleda da uđemo u izbor? — upita Ilo.

— Da, ako stojite dobro s vašim direktorom.

* * *

Jedan čas kasnije oba prijatelja bila su u palati Galaktičkog arhiva, u direktorovom predsoblju. Stari Sif Logano, od koga nisu skrivali svoje namere i koji im je dao koristan savet, uvede ih u radnu sobu velikog šefa Boraha Silifa. Silif je, naravno, bio potpuno »normalizovan«, inače ne bi bio na tom položaju.

— Gospodine direktore, — reče Nor, — mi nameravamo da se dobrovoljno podvrgnemo »normalizaciji«.

Silif ih pogleda i osmehnu se jedva primetno.

— Vidim — reče. — Onda je to nešto sasvim drugo: Ako mi posle osam dana podnesete kartone sa oznakom »normalizovanih« građana, bićete na spisku koji ću uputiti Simpozijumu. Ja...

Imali su utisak da je hteo reći više. No, on naglo ućuta i diže se da se pozdravi s njima. Srdačno se rukovao.

— Dakle? — upita ih Sif Logano kad su se ponovo našli u predsoblju.

— Mislim da će ići — odgovori mu Nor.

—To je jedino rešenje i vidim da ste poslušali moj savet. Naravno, postoji opasnost, naročito za vas, Buliže, jer nikad niste bili »oporavljeni«. No, vi ste jaka ličnost, te sam siguran da vaša ošamućenost neće trajati duže od tri meseca...

— Verujete li da je gazda naseo ovoj komediji? — upita ga Ilo.

— Sumnjam — reče Sif Logano. — Ali za njega je bitno da je on lično pravilno postupio...

## 4.

Ekspedicija je krenula na putovanje 7. avgusta 4206. godine

Jedan čas pre polaska Nor Bulig i Ilo. Sarap smestili su se u ugodnu kabinu za njih određenu. Nor Bulig je bio postavljen za šefa grupe od šest lica koji su predstavljali arhiv. Oboje su bili obučeni u biserno-sive kombinezone od sintilaksa, kao i svi ostali. Govorili su o običnim stvarima. Sada su bili »normalizovani« i »oporavljeni«.

Sulo Žof je takođe bio u sastavu ekspedicije kao delegat Velikog simpozijuma. On se osećao dosta usamljen. Čak se pitao, da nije on možda jedini »nepostojan« na letelici.

Međuzvezdana letelica — L 2 156 82 T Z 31, kojoj je posada dala ime »Gušter«, uzletela je bez potresa, dignuta kao pero, gotovo bezvučnim snažnim bestežinskim motorima. Već nekoliko minuta posle uzletanja bili su u međuzvezdanom prostoru, ma putu za sektor III galaksije.

Na brodu je bilo više stotina ljudi i žena: sto pedeset članova posade, dvestotine predstavnika raznih organa koji će učestvovati u anketiranju, sto pedeset osoba raznih struka — lekara, bolničara, magacionera, organizatora razonode, itd. Tome treba dodati dve stotine robotaslugu i dvadeset robota-tehničara.

Biće potrebno četiri meseca da se stigne do takozvanih zaboravljenih planeta. Za snabdevanje namirnicama i pogonskom energijom postojale su stanice.

Sulo Žof se osećao usamljen i strašno se dosađivao, mada je sa sobom poveo svoju »semestralnu« suprugu Elu Gror, koja je takođe radila u Velikom simpozijumu i s kojom je živeo već četiri godine, jer nije voleo promene. Međutim, Ela je bila beznadežno »normalizovana«.

Jedina osoba čija su mu mišljenja izgledala zanimljiva, bio je Silis Brohed, zapovednik broda. To ga nije čudilo. Astronauti i arhivisti bile su osobe kod kojih je procenat »nepostojanih« bio najveći. Žof se pitao da li je Brohed bio toliko »normalizovan« koliko je izgledao... Ali, njih dvoje se još nisu dovoljno poznavali da bi se mogli upustiti u opasnost poveravanja. To je još uvek bilo osetljivo. Ako bi se čovek prevario, moglo bi doći do vrlo neprijatnih posledica.

Prvo sletanje posle mesec dana putovanja bilo je u Brosbileku, prestonici planete Vel. II. Brosbilek je bio sličan Bentomiru, samo u manjem obimu. Bio je to ogroman grad, sa stambenim četvrtima,

pokretnim trotoarima, demografskim i vaspitnim centrom, službom za normalizaciju i, naravno, sa svojim simpozijumom koji je pomoću kosmičkih talasa bio u stalnoj vezi sa Velikim Bramirom, jedinim gospodarom cele Republike.

* * *

Nor Bulig se »osvestio« od svog »oporavka« tek uoči treće stanice, posle tri meseca putovanja.

Za njega je to bilo vrlo zanimljivo osećanje. To se dogodilo u trpezariji, za vreme jutarnjeg obroka, jer na »Gušteru« su nastavili da dele vreme na »dane« s jutrima, podnevima, večerima i noćima. Odjednom, pomalo sa strahom, Nor reče sebi: »Gotovo, ponovo se »denormalizujem«.« Ali, mala strepnja izazvana ovom metamorfozom, brzo nestade zbrisana radošću što je opet postao svoj.

S njegove desne strane sedela je Bola Sirveal, njegova nova »semestralna« supruga, s kojom se venčao — da bi bio kao telice. S njom je sad delio kabinu u kojoj je pre toga boravio sa Iloom. Bola, smeđa mlada žena, potpuno bezizraznih očiju, bila je član grupe predstavnika Demografskog centra. Nor je preispitao pod novim uglom. »Nije dosadna«, mislio je. »Ceo svoj život provodi s otozonom u uhu. »Normalizovana« je u najvišem štepenu. Tačno ono što mi je trebalo u očekivanju boljeg, ako ikad budem našao nešto bolje.«

Njegov prijatelj Ilo sedeo mu je s leve strane. Ilo je jeo ćuteći. Nor se pitao da li je i on »probuđen«. Bolje je bilo da sačeka povoljniju priliku da bi se uverio u to.

U Trpezariji su svi bili izmešani. Po strani su se držali jedino članovi posade i ljudi z Centra za normalizaciju. Oni su sebe smatrali predstavnicima najviše društvene kategorije i niko i nikad nije pomišljao da im osporava tu privilegiju.

Ilo se okrete svom prijatelju i ovaj mu se nasmeši:

— Jesi li se i ti »probudio«?

— Jesam, sinoć... I zbog toga sam strašno zadovoljan...

— Jeli li razgovarao sa Žofom?

— Još ne... To ćemo učiniti odmah posle završetka obroka... Mora biti da je propao od osećanja usamljenosti...

Normalizatori su se prvi digli od stola, šef njihove grupe, Sirto Moan prođe pored Nora i Iloa i pogleda ih prilično prezrivo. Bio je to visok momak, širokih pleća, riđe kose ošišane kao četka, gotovo četvrtastog lica. Prošao je držeći ispod ruke jednu divnu ženu, Žoau Belrir, svoju »semestralnu« suprugu. Mada nije bila mnogo visoka, hodala je kao boginja. Smeđa kosa padala joj je niz ramena. Njene sivozelene oči, gotovo zlataste pod izvesnom svetlošću, bile su veoma zagonetne. Na sebi nije imala plavičastu uniformu. Bila je retkost da se jedan normalizator oženi ženom koja to nije bila. Međutim, ona je bila izuzetak koji je potvrđivao pravilo. Zoa Belrir je bila službenik arhive... Ona se venčala sa Sirtoom na letelici, nekoliko dana posle uzletanja...

— Ne mogu nikako da razumem da je jedna žena-arhivar dopustila da je izabere jedan ovakav klipan... — prošaputa Ilo Noru u uho.

— Možda je ona njega izabrala — reče Nor. — U svakom slučaju, izgleda da je mnogo zaljubljen u nju.

— O čemu razgovarate? — upita ih Bola, pošto je izvukla otozon.

— Divili smo se Žoai Belrir, supruzi šefa normalizator a.

— A, zgodna je. Ali, nije toliko lepa koliko se priča... Hoćemo li na priredbu, Nore?

— Ja neću, mila moja. Treba da odem sa Iloom do jednog prijatelja.

— Dobro. Poći ću sama. Naći ćemo se za večerom.

— Moraću i ja da se rešim i da se oženim ovih dana — reče Ilo pošto je Bola otišla. — Uskoro će šest meseci kako mi se to nije dogodilo... A već sam blizu granice onog što bi se moglo nazvati »vanbračnim« odmorom.

— Ti! — uzviknu Nor — ti ćeš se oženiti devojkom s neke zaboravljene planete!...

— Možda — reče Ilo zamišljeno. — Čak i verovatno, samo ako bude izvodljivo... Posle toga me nikad više ne bi videli u palati galaktičkog arhiva... Nego, hajdemo do Žofa.

* * *

Sulo Žof se nije dosađivao onoliko koliko su oni pretpostavljali. Zatekli su ga u njegovoj kabini. Nadali su se da će ga naći samog, ali s njim je bila njegova supruga Ela Gror, te nisu mogli razgovarati slobodno.

Razgovor poče na način uobičajen za »normalizovane« ljude. Govorili su o savršenom komforu na letelici i hvalili voljenog Bramira što je izmislio ovako lep brod. Ela je mirno slušala, klimajući glavom u znak saglašavanja. Kada je na trenutak izašla u

kupatilo, Ilo se naže Sulou i brzo mu reče tihim glasom:

— Gotovo je... Ponovo smo ono što smo... Mora biti da ste se svojski dosađivali ova tri meseca, nemajući nikog kome biste se poverili...

Žof prsnu u smeh. Zatim se diže, otvori vrata na kupatilu i pozva svoju suprugu:

— Ela! Možeš doći...

Ilo i Nor ga začuđeno pogledaše. Mlada žena se pojavi smeseći se. Sulo je uhvati za ruku:

— Predstavljam vam Elu Gror — reče — ali ne onu koju ste poznavali i koja je pre polaska morala izgledati beznačajna. Ovo je prava Ela Gror, ona koju sam otkrio tek pre tri nedelje. Ona je svakako najlepša i najpotpunija »nepostojana« koju ste ikad sreli...

Ela se srećno nasmeši. Promenila je izgled. Oči su joj se sjajile, a obrazi se osuli rumenilom. Celo lice joj je odisalo životnom radošću.

— Jednog dana, pre tri nedelje, dok smo razgovarali o nečemu što predstavlja »nepostojanost«, počela sam da plačem... Vi znate da plakati nije »normalno«... Sulo me je zagrlio... Tada smo otkrili da pripadamo istoj vrsti.

Ona uhvati muža za ruku.

— Mili! — reče mu. — No, ne govorimo više o sebi. Izazvaćemo zavist. Bolje im reci šta si otkrio,

— Da — reče Sulo. — Otkrio sam još »nepostojanih«.

— Bio sam siguran da ih ima na brodu — reče Ilo. — Samo, oni su oprezni... Gde su, da idem da ih poljubim!?

— To bi mogao biti samo Bol Tamir — reče Nor. — I ona mlada, pomalo mršava dama koja se zove Ejla Brab, jer ne mislim da bi divna Zoa Belrir, koja je postala supruga šefa normalizatora, mogla biti »nepostojana...«

— To bi ipak bilo neobično. No, vi ste u pravu. Ta Zoa mora biti »normalizovana« do krajnjih granica svoje podsvesti... Međutim, oči su joj neobično umne i zagonetne.

— A u ostalim grupama?

— Jedna značajna ličnost. Lično Silis Brohed, komandant ove letelice.

— Nije moguće?!

— Jeste. On je divan čovek. Sem toga, rekao mi je u poverenju, da među njegovom posadom ima još četvoro »nepostojanih«...

— I to je sve?

— Ne, ima ih još...

— Nećeš valjda reći da si ih otkrio i među normalizatorima?

— Ne, ne. Ne baš tako. I sumnjam da će ih tamo biti. No, našao sam jednog među predstavnicima Velikog simpozijua, zatim trojicu Iz Vašeg centra za demografiju... A mislim da sam zapazio još troje ili četvoro u ostalim grupama... U svakom slučaju, već nas je sedamnaestoro...

— Sedamnaestoro! — uzviknu Nor. — To je mnogo. Na brodu ima četiri stotine osoba. To predstavlja, čini mi se, 4,25 odsto. Veći odnos no što to kaže naš statistički godišnjak.

— Ne zalećimo se. Još uvek ostaje 95,75 odsto onih ostalih — reče Ilo.

## 5.

Poslednja »Gušterova« stanica bio je Zumari, prestonica planete Brus, na samoj granici Republike. Nije imao ni pun milion stanovnika. Tu su se snabdeli koncentrovanom hranom.

Najbliža od petnaest zaboravljenih planeta zvala se Malo i nalazila se u sistemu jedne zvezde u sastavu sazvežđa zvanog »Dva leptira«. Do nje je trebalo samo tri dana putovanja kroz nadkosmos.

Zatim poče poniranje u nepoznato.

Slučaj dobrovoljaca iskrcanih 3205. godine na ovoj planeti bio je poseban: nisu dobili ni knjige, ni aparate, ni alatke, već samo namirnice za godinu dana. Oni su se složili da počnu život ni od čega, tako da im nije bilo dato čak ni kuhinjsko posuđe, ni najprostije zamke za životinje. Čak ni upaljač... Odeća dm je bila svedena na najmanju meru.

Kad je letelica trebalo da se približi Malou, svi poleteše prema prozorima. Nor Bilig i Sulo Žof bili su u tom trenutku u pilotskoj kabini sa zapovednikom Brohedom.

— Lepa lopta — reče Sulo. — Lep zeleni kontinent... Veličanstveni okeani... Na polovima nema mnogo leda...

— Pitam se šta li ćemo tamo naći — reče Brohed. — Ne primećujem ni najmanje naselje, ni grad...

— Videćemo za koji trenutak — reče Nor. Ako još ima njihovih potomaka, pretpostavljam da nisu mogli da posednu celu planetu.

Zapovednik prouči fotografije Maloa koje je Bramir registrovao pre hiljadu godina. Krstić na jodnom od kontinenata označavao je mesto spuštanja.

* * *

Sirto Moan, šef normalizatorske grupe, prvi je stupio na tie planete Malo. Za njim siđe i pedeset normalizatora. Bili su naoružani pištoljima za paralisanje i s nekoliko težih oruđa. Članovi ostalih grupa ekspedicije posmatrali su ih radoznalo.

— Šta je ono što nose? — upita Nor zapovednika Broheda koji je stajao pored njega.

— To mi liči na male topove za dezintegraciju.

— Tako mi Bramira! Šta misle s njima da rade? Nisam čak ni pretpostavljao da postoji takvo oružje. Zakon broj jedan obavezuje sve građane, pa čak i Bramira, da nikad i ni pod bilo kakvim uslovima ne upotrebljavaju oružje koje može da izazove smrt.

— Taj zakon važi u Galaktičkoj Republici, moj Nore, — nasmeši se Brohed. — Ne zaboravite da smo sad van Republike.

— Ako ovde ima ljudskih bića, ne bi trebalo da su opasna.

Šefovi grupa i zapovednik priđoše stepenicama.

— Možete sići — doviknu im Sirto Moan.

— Preduzete su sve mere predostrožnosti. Ali, za prvo izviđanje, samo šefovi grupa pod našom zaštitom... A posle, videćemo...

Nor Bulig siđe i stade pored zapovednika.

Letelica je ležala na jednoj stenovitoj visoravni, koja se izdizala petnaestak metara iznad ogromne šume koja ju je opkoljavala sa svih strana. Normalizatori se raziđoše oko letelice i ostadoše na straži, licem okrenuti prema šumi. Nekoliko njih ostadoše pored svog šefa da bi učestvovali u ovom prethodnom izviđanju.

— Najpre ćemo pešice proći kroz šumu — reče Sirto Moan. — Ako u krugu od deset kilometara ima ljudi, oni su nas sigurno videli kad smo se spuštali, pa će dotrčati da saznaju šta je...

Šuma je bila veličanstvena. Drveće je bilo slično drveću na Zemlji. Sretali su ptice i zveri koje su bežale od njih. Međutim, prešli su nekoliko kilometara a nisu otkrili ni najmanji znak prisustva ljudi.

— Ovde sigurno nema stanovnika — reče Sirto Moan. — Vratićemo se.

U tom začuše tri-četiri udaljena pucnja. Potrčaše i videše kako se s njihove leve strane pokreće drveće. Nešto fijuknu kroz vazduh, zatim drugi put, pa treći. Nekakav štapić prolete kroz vazduh iznad Norove glave i uz tup udarac zabi se u jedno stablo. Zatim se čulo kako neko trči i oni primetiše neke neodređene ljudske prilike kako beže između drveća.

Nor izvuče štapić iz drveta i poče da ga ispituje. Bio je potpuno prav, od nekog veoma tvrdog drveta. Vrh mu je očigledno bio zašiljen u vatri. Drugi kraj je imao usek i mala peraja.

— Šta je to? — upita Moan.

— Strela.

— A, tako... Jedno od onih primitivnih oružja kojim su se služili prvi ljudi... E, pa, onda izgleda da su ovi ljudi ovde napredovali unazad. Hajde, da vidimo šta se dogodilo...

Pored broda normalizatori su čuvali stražu, ali je dosta ljudskih stvorenja ležalo na zemlji. Nor i zapovednik broda priđoše najbližima.

— Kakva greška! — mumlao je Brohed.

— Ovo neće pomoći uspostavljanju dodira s njima.

Nor se radoznalo naže nad jednim čovekom koji je nepomično ležao na leđima. Ruke, noge i deo grudi bili su mu goli. Imao je razvijene mišice, preplanulu kožu i dugu plavu kosu i bradu.

— Da li je mrtav? — upita Brohed.

— Ne. Diše... dobio je samo pogodak iz pištolja za paralisanje... Kroz jedan čas biće na nogama... Da pogledamo ostale.

I ostali su bili živi. Međutim, ne obraćajući pažnju na onesvešćene ljude, Sirto Moan je trčao prema letelici, mahao zapovedniku rukom i vikao:

— Svi na brod! Neka se svi sklone... Posle ćemo videti šta treba da radimo...

Zvonce je pozivalo u dvoranu za sastanke. Kad se stišao žagor, Sirto Moan, pored koga je sedela njegova supruga Žoa Belrir — što možda nije bilo baš po protokolu — uze reč:

— Naša ekspedicija je počela rđavo. Normalizatore su napali stanovnici planete, te su morali upotrebiti pištolje za paralisanje. Ne verujem da bismo ovde našli nešto korisno za nas. Prema tome, predlažem da odmah krenemo na sledeću planetu.

— Ja se ne slažem — reče zapovednik Brohed mirnim glasom.

— Ni ja — pridruži mu se Nor Bulig: Sirto Moan ih prezrivo pogleda i prošaputa:

— Astronaut i arhivist. To me ne čudi...

— Ja se takođe ne slažem — diže ruku

Lil Botir, šef grupe predstavnika Velikog simpozijuma.

Sirto Moan se iznenadi i upita:

— Koji su vaši razlozi, Botire?

— Jednostavni i zasnivaju se na naređenjima koja smo dobili. Imamo zadatak da izvršimo detaljnu anketu svih planeta i da u tom cilju stupimo u dodir sa stanovništvom.

— Nisam siguran da su ovi ljudi hteli da nas napadnu. Njihovi običaju se razlikuju od naših. O tome smo morali voditi računa i pomoći im da shvate da naše namere nisu neprijateljske...

Šef normalizatora bio je zbunjen. Njegova supruga mu šapnu:

— Mislim da su ova gospoda u pravu.

On slagnu ramenima i reče:

— Dobro, dobro... Ali ja se ne primam zadatka da uspostavim dodir s tim divljacima... Ako ima dobrovoljaca za to...

— Petnaest osoba biće dovoljno — reče Brohed. — Po dve-tri iz svake grupe.

Sutradan mala grupa pođe u pravcu šume i umesto da uđe u nju, ona krenu duž stene koja je oivičavala plato. To je bila Norova zamisao. Tako su prešli oko jedan kilometar. Zapovednik grupe koji je bio na čelu, dao je znak da stanu. Opazio je neku neobičnu životinju vezanu za drvo, nalik na kozu. Očigledno je neko privezao. Oprezno su kročili u šumu. Ugledali su jednu stenu pocrnelu od dima i tragove vatre. Videli su jednu pećinu. Nor i Brohed pođoše sami prema njoj.

Pećina je bila prazna, ali u njoj nađoše nešto grnčarije primitivnih, ali elegantnih oblika, korpe pletene na neobičan način, mešine i nekoliko komada svilenkastog životinjskog krzna. Zidovi pećine bili su ukrašeni slikama u tri boje i predstavljali su životinje, biljke, ljude...

— Mora biti da smo ih užasno uplašili — primeti Nor. — Najbolje da se sad vratimo na letelicu i da lakim raketama krenemo u izviđanje.

* * *

Nastao je trenutak napetosti i uznemirenosti na obema stranama. »Urođenici«, njih pedesetak, stajali su pred ulazom u jednu pećinu. U rukama su držali lukove. Većina je imala koplja. Bilo je popodne, oko petnaest kilometara od letelice.

Brohed, Nor Bulig i Sulo Žof približiše im se na tridesetak metara. Zapovednik je podigao ruku u znak pozdrava.

Jedan starac bele kose i veoma dugačke brade kročio je napred.

— Razumeo je — prošaputa Nor. — Shvatio je da dolazimo s miroljubivim namerama.

— Ja, Bramir... — reče starac pokazujući kažiprstom svoje grudi.

Brohed, Bulig i Žof se začuđeno pogledaše.

— Pitam se, nije li to puka slučajnost — primetio je Brohed.

— Ne verujem — odgovori Nor. — Verovatno je to ime bilo prenošeno s pokole-nja na pokolenje da bi označilo onog koji misli, koji rasuđuje, koji računa... Sada bi kod njih to ime trebalo da označava starešinu plemena. Treba im nešto odgovoriti. Oni to očekuju.

— Ja, Silis Brohed — reče zapovednik i pokaza na svoje grudi, poklonivši se. Starac učini isti pokret i zapljeska rukama. Pojaviše se dve žene — prve koje su ugledali — dve divne visoke žene, nasmešemih lica. One su donele neku vrstu čuture od kože i jedan mali čanak. Bez ikakvog straha prišle su posetiocima, napunile čanak nekom žutom tečnošću i pružile ga zapovedniku. Kad je okusio napitak lice mu se ozarilo.

— To je kao naša rakija — rekao je prijateljima. — Dobro je. Kao kilba.

— Dobro — ponovi jedna od žena. — Dobro, da... Dobro kibilbar.

Starac im se polako približio. On pruži ruku zapovedniku broda koji je prihvati i snažno stisnu. Odjednom, kod urođenika popusti sva napetost. Ipak, posetioci su se pitali kako će se ovo svršiti.

Otpočeo je razgovor. Ispočetka težak, jer nisu govorili istim jezikom. Međutim, Nor je odlično poznavao »starogalaktički jezik« i prvi se vrlo dobro snašao.

— Vi, — govorio je Bramir — došli s neba. Vi poslao veliki Bramir... Vi nas mnogo uplašili. Vi nas uspavati...

Nor je uspeo da mu objasni da je to bila greška.

* * *

Te iste večeri, ležeći na mekim krznenim ležajima koje im je u jednoj pećini prostro stari poglavica, Brohed, Nor, Sulo i Lil Botir su tiho razgovarali:

— Šta mislite, Nore, — upita Botir — kako je moguće da oni za deset vekova nisu postigli nikakav napredak?

— Ne verujem da je to sasvim slučajno — odgovori Nor. — Čitavo popodne sam razgovarao sa starcem. Imam utisak da se nešto dogodilo u toku njihove evolucije.

Jer, ne mogu sebi objasniti da su zaboravili da pišu, njihovi preci su to morali znati, ili bar oni koji su ovde iskrcani. Kažem zato što sam se raspitivao kod poglavice. Pitao sam ga da li on i njegov narod žele da poboljšaju svoj život i sudbinu. Zavrteo je glavom i odgovorio: »Ne... Veliki Bramir to ne želi... A ni mi...«

— Na koga misli kad kaže »Veliki Bramir«? — upita Sulo.

— Mislio sam najpre da je to šef koji vlada ovim plemenima, ali najzad sam shvatio da je to njihov bog, koji po njihovom mišljenju živi na nebu.

— Vrlo zanimljivo — reče Botir.

— Dok smo se šetali pitao sam ga da li su srećni. On je raširio ruke i pokazao na dolinu: »Sve je ovo naše: biljke, životinje, reke, stenje... Sve je to veoma lepo, veoma dobro... Mi vrlo srećni... Stalno igramo, lovimo, trčimo, plivamo, dobro jedemo... Zašto menjati? Kad se budete vratila Velikom Bramiru, recite mu da smo vrlo srećni, vrlo zadovoljni...«

— On vam je to rekao? — upita Lil Botir.

— Pitajte ga sami i on će vam reći. Uostalom, izgleda da su oni očekivali naš dolazak. Kod njih postoji jedno staro proročanstvo koje veli da će im jednog dana izaslanici Velikog Bramira doći u posetu da vide da li su srećni. Čini mi se da su oni zaista srećni i zadovoljni. Nekoliko puta dnevno se kupaju u velikoj reci. Koliko se oni sećaju, između njihovih plemena nikad nije bilo ratova.

— Čudno — ponovi Botir. — Ako bismo ih »normalizovalii« možda bi postali pristojni građani... Ali, iz toga će izvući zaključke Veliki simpozijum.

— Da — reče Sulo Žof.

Kad se Lil Botir povukao u svoj kut za spavanje, zapovednik prošaputa:

— Naš prijatelj izgleda pomalo zbunjen.

* * *

Na planeti Malo ostali su gotovo mesec dana. Dodiri sa stanovništvom bili su gotovo stalni, članovi ekspedicije izlazili su bez ikakvog straha, pričali s ljudima, katkad lovili s njima, zabavljali se i delili obroke. Jedino su normalizatora uporno odbijali da napuste letelicu.

Dan odlaska bio je utvrđen zajedničkim sporazumom šefova grupa. Oni se oprostiše od starog Bramira i zahvališe mu na gostoprimstvu. Ponudiše mu darove, ali ih on odbi govoreći:

— Ne, nama te stvari nisu potrebne. Ali, sigurno recite Velikom Bramiru koji upravlja celom prirodom, da smo mi srećni, vrlo srećni...

Kada su se oprostili, Lil Botir reče svojim saputnioima:

— Kakva šteta što ti ljudi nisu »normallzovani«! Veoma su simpatični...

Nor Bulig ne reče ništa, ali je pomislio: »Kakva šteta što se pomišlja na njihovo »normalizovanje«! U suštini imao je neku neodređenu želju da ostane na ovoj planeti.

Popodne su se svi okupili u velikoj dvorani za sastanke. Prisustupilo se prozivci, da bi se videlo da li su svi ukrcani. Nedostajala su tri člana posade.

— Gde li samo mogu biti? — upita Sirto Moan, okrećući se zapovedniku.

— Nemam pojma — odgovori ovaj.

— Moramo ih pronaći, to je moja stvar — reče Moan.

Posle komešanja koje je nastalo, jedan astronaut reče:

— Ja sam ih video još pre jednog časa. Dali su mi zatvoreno pismo i tražili da ga otvorim tek kad uzletimo. Rekli su mi da je reč o nekoj opkladi između njih i da žele da neko treći drži kopiju da posle ne bi bilo prigovora.

— Otvorite taj koverat! — viknu Sirto Moan. — I odmah pročitajte šta piše.

U pismu je stajalo:

»Mi, dolepotpisani: Pilo Aodon, Ilo Zrak i Lol Roaris, odlučili smo da ostanemo na planeti Malo, gde nam se sviđa i gde ćemo se oženiti. Ne treba da nas tražite i mislite da smo nastradali. Jedino što nas je zadesilo, to je da smo našli sreću. Ako nas neko bude tražio, neće nas naći, jer mi ćemo biti daleko odavde i dobro skriveni. Pozdrav celoj posadi.«

Tako nešto bilo je neshvatljivo. Nasta kratak tajac. Zatim Sirto Moan zagrme:

— To je odvratno... Treba ih odmah pronaći... i zatvoriti sve dok se ne »oporave«. Glupo je što nismo poveli ekipu za oporavljanje. Treba »normalizovati« sve tupavke na ovoj planeti. Zapovedniče, treba odložiti polazak...

— Žalim — reče zapovednik. — Očajan sam zbog ove trojice i najoštrije ih osuđujem. Delim vaše mišljenje, Moane, što se tiče oporavka. Međutim, ja moram izvršavati samo opšta naređenja koja je dao Veliki simpozijum u vezi sa istraživačkim putovanjem van naše Republika! Sto se tiče polaska, on može biti odgođen samo u

dva slučaja: ako je broj odsutnih veći od tri odsto ljudi ukrcanih na brod, što ovde nije slučaj...

— I ja takođe smatram da je odvratno ono što su učinila ona trojica — upade Botir. Međutim, zapovednik je u pravu. Takve je naređenje... Krećemo za četvrt časa.

**6.**

Planeta Jorga, prema kojoj su se sad kretali, bila je u sastavu najbliže zvezde. Trebalo je svega tri dana leta do nje.

Trećeg dana, Nor Bulig, Ilo Sarap, Sulo Žof i njegova žena našli su se u kabini zapovednika Broheda. Pitali su se šta će zateći na Jorgi.

— Pretpostavljam — reče Sulo — da potomci ovde iskrcanih dobrovoljaca imaju mnogo složeniju civilizaciju nego što je ona koju smo videli na Malou.

— Jeste — reče zapovednik smešeći se — jer su ti ljudi dobili sve moguće knjige o elektronici koja je i onda bila veoma razvijena.

Ela Gror, ljupka Suloova supruga, poče da se smeje.

— Najzanimljivije je da saznamo da li su i oni napredovali kao i mi. Nije nemoguće da su i oni proizveli elektronske mozgove, da imaju svog Bramira koji se brine i upravlja, pa čak i da su »normalizovani« kao mi.

— To nije nemoguće! — uzviknu Nor. — Jer, ako se ne vodi računa, elektrotonika do toga mora dovesti kad-tad...

— Možda — reče Ilo .— Ali, Nore ti znaš kao i ja, jer si arhivista, da istorija nikad ne prolazi istim putem dvaput.

— To je istina. Ali se nadam da ono što ćemo naći još uvek nije gore od onog što imamo u našoj Republici i što je poslednji domet civilizacije.

— Uskoro ćemo znati na čemu smo — reče zapovednik.

* * *

Pet minuta kasnije svi na letelici znali su da je Jorga »plavo-zelenog« tipa, tj. nešto drukčija od Zemlje u pogledu boje vegetacije, da je njena atmosfera izuzetno prozračna i jasna, da se na njenoj osvetljenoj strani pruža jedan veliki kontinent i da se na njemu već vidi više gradova.

Nor Bulig je bio s prijateljima u dvorani za sastanke gde se nalazila većina članova ekspedicije. Vladala je ista živost kao i pre spuštanja na planetu Malo. Jedan zvučnik objavio je da će letelica pristati u blizini jednog od gradova.

Sirto Moan naredi da se umire, pa onda objavi:

— Postupićemo kao i na Malou. Najpre će izaći normalizatori radi obezbeđenja._ Jedino će šefovi odeljenja poći u izviđanje i eventualno uspostavljanje dodira sa stanovnicima.

Proteklo je pet minuta, kad se pojavio zapovednik Brohed. Bio je zbunjen.

— Bojim se da nećemo moći da se spustimo u predviđenom vremenu — reče on.

— Šta se desilo? — upita Nor. — Kvar na mašinama?

— Ne... Sve rade odlično. Međutim, maločas smo između Jorge i nas otkrili magnetsko polje...

— Magnetsko polje? — upita Moan. — Kakvo polje?

— O, to nije nepoznata pojava, mada je vrlo retka— reče Brohed. Reč je o zračenjima koja predstavljaju neprolaznu prepreku. Svaka letelica koja bi mu se približila, došla bi u opasnost da eksplodira... Promenib sam pravac leta da bih zaobišao prepreku.

Nastade žagor razočaranja. Zapovednik napusti dvoranu, a kad se posle četvrt časa vratio bio je u većoj nedoumici nego ranije. On objasni:

— Izvršena je analiza zraka. Sasvim je nepoznat i kod nas nije registrovan. Ali, nije ništa manje nepremostiv. Izgleda da se magnetsko polje proteže oko cele planete. Jedini način da se u to uverimo, jeste da napravimo krug oko nje, naravno na bezopasnom odstojanju. Za to nam je potrebno više od jednog časa.

Posle pola časa on se ponovo pojavi, bio je ne samo zbunjen, već i prilično uzbuđen. U ruci je držao magnetsku traku.

— Uhvatili smo poruku od njih — rekao je zadihano.

— Pa šta poručuju ti ljudi? — upita Moan naduveno.

— Čućete, ali samo početak, jer poruka još nije završena. Žurio sam da vas upoznam s njom.

On uze s jednog stola magnetofon i uključi ga. Začuo se jasan glas. U naglasku je bilo nečeg podsmešljivog. Glas je savršeno govorio galaktičkiini savremenim jezikom:

»PLANETA JORGA ZVEZDANOJ LETILICI L2 157 82 T Z 31. — Ova poruka upućena je posadi vašeg broda i članovima ekspedicije. Pozdravljamo vas kao predstavnike iste vrste kao što je naša, kao daleke rođake koji su pošli krivim putem. Međutim

naše veze s vama ostaće na ovom pozdravu«...

— Ti ljudi su sasvim poludeli! — uzviknu Sirto Moan.

Ironičan glas nastavi:

—...»i objasnićemo vam zašto. Svakako se čudite što ste od nas dobili poruku putem radija. Niste mislili da smo toliko napredovali. Međutim, svakako znate da je našim precima kad su ovde iskrcani — mnogi su u to doba već bih istaknuti elektroničari — bilo za život dato samo ono što se odnosilo na elektronsku nauku. I njihovi potomci su nasledili to znanje, razvijali ga organizujući istovremeno život na ovoj planeti, veoma bogatoj izvorima svake vrste. Vrlo brzo nam je pošlo za rukom da stvorimo sav potreban materijal za elektroniku, takođe smo ponovo pronašli i izmislili mnogo drugih stvari za koje nismo imali ni osnovne elemente. Ukratko, na naučnom polju smo ispred vas. Vi zamišljate da ste na vrhuncu svega i da ste najlepši cvet civilizacije...«

Ove poslednje reči izazvaše negodovanje, ali Brohed, nije zaustavio magnetofon i ponovo je nastala tišina.

—...»Mi smo već sto pedeset godina u mogućnosti da neposredno uhvatimo bilo koju emisiju zvuka ili slike koje dolaze iz Vaše Republike. Ovo vam kažem, koliko da znate da smo o vama veoma dobro obavešteni. Iz čisto naučne radoznalosti registrujemo vaše glupe zabavne programe, vaše blesave filmove, vaše glupe krilatice, kojima se smeju čak i naša deca od četiri godine. Znamo da najveći deo svog vremena provodite u slušanju tih zvučnih priredaba. Znamo da ništa više ne pronalazite, da više ništa ne istražujete, da ste se uspavali, otupeli, da živite kao mešetari u jednoj civilizaciji koja je slična termitskoj«

Emisija poruke se najednom prekinula. Nastala je potpuna i teška tišina. Svi su se unezvereno gledali. Tako nešto nikad nisu čuli...

Najednom počeše svi da negoduju, čak i »normalizovani«. Čuli su se uzvici: »To je čudovišno!«... »To je odvratno!«... »Ti ljudi su luđaci, treba ih vezati«... »Treba ih kazniti!«... Svi su govorili u isti mah. Nor Bulig se naže prema Ilou i šapnu mu:

— Mislim da se nikad nisam ovako zabavljao.

Utom u dvoranu uđe jedan član posade i predade nešto zapovedniku. On se diže i mahnu rukom:

— Doneli su nastavak poruke!

Odmah zavlada tišina. Sirto Moan je bio modar od besa, dok je njegova supruga, koja je na sastancima uvek sedela do njega, bila veoma spokojna.

— Da čujemo nastavak — reče Brohed.

— Dobro, nastavite — složi se Moan.

Ponovo se začu podsmešljivi glas :

— »Znamo da ste bili »normalizovani«, kako sasvim tačno kažete, tj. bili ste podvrgnuti jednoj jedinstvenoj normi, tako da ste postali slični automatima čiji su mozgovi napravljeni po jednom uzoru. Mi znamo da obožavate svog Velikog Bramira kao što se obožava neki bog, što je vrhunac gluposti, jer vaš Veliki Bramir nije ništa drugo do mašina... Zato idite svojim putem. Pošto sprovodite anketu, a mi ne želimo da se vratite bez ikakvog znanja o našoj civilizaciji, prenećemo vam nekoliko emisija koje će vam pokazati kako se mi zabavljamo. Kroz četvrt sata uključite svoje prijemnike... Ako jednog dana ponovo postanete ljudska bića, normalna — u pravom smislu te reči — može doći u obzir da vas dočekamo kao prijatelje. U tom očekivanju želimo vam srećan put! Planeta Jorga vas pozdravlja!«

Glas ućuta. Zavladala je tišina. Svi prisutni bili su toliko potreseni da su za trenutak ostali nemi. Neki su bili užasnuti, a na nekima se videla preneraženost i utučenosi. Na nekima se čitao bes, negodovanje i poniženje. Nor je primetio da je više žena, među kojima i njegova, tiho jecalo. Međutim, mogli su se videti i mirni i nedokučivi izrazi lica.

Tada je odjeknuo glas Sirtoa Moana:

— Zabranjujem uključivanje radio-prijemnika i televizora! Zabranjujem upotrebu otozona!

— Zašto, dragi moj? — upita ga zapovednik ljubazno i pomalo ironično.

— Zato što ne želim da se slušaju te odvratnosti.

— Ne vidim s kakvim pravom biste me u tome sprečlli.

Moan pomodre od besa. On ljutito ispruži kažiprst prema zapovedniku i viknu:

— Vi, vi klizite prema »nepostojanosti«. Žalim što ovde nemam mogućnosti da to dokažem...

— Dragi, nemoj se nervirati — umeša se njegova supruga. Zoa Belrir. — Svi smo već dosta iznervirani. Što se mene tiče, nemam baš nikakvu želju da slušam emisije tih... tih luđaka. Međutim, ti ih moraš videti, čak zabeležiti na traku. To spada u sastav ankete...

— Vaša žena je u pravu — reče Lil Botir. — Predlažem da ovaj posao obave samo šefovi grupa. Da li se slažete, gospodo? ...Gospodine Buliže?

— Slažem se — reče Nor, trudeći se da ne privuče pažnju na sebe. Smatrao je da normalizatori mogu postati opasni.

— Nismo doneli odluku šta da radimo — ponovo istupi Moan. — Naređenje je da se spustimo na svaku planetu koja je u planu. Jeste li sigurni Brohede da to zaštitno polje nije samo neki blef?

— Hodite — pozva ga Brohed. — Pustiću u pravcu polja jednu raketu. Videćemo šta će se dogoditi.

Šefovi grupa koji su prisustvovali ovom ogledu videše kako se raketa raspade tri minuta posle napuštanja letelice.

* * *

— Dakle, šta mislite o ovom doživljaju, da ne kažem o neprilici? — upitao je zapovednik kad su se te veče sastali u njegovoj kabini.

— Mislim da je to bila najveća radost u mom životu — reče Ela Gror. — Kakva uvreda za normalizovane!

— Da li je to uticalo na njih? — interesovao se Nor.

— Možda — odgovori Sulo Žof. — Siguran sam da su mnogi od njih bili poljuljani.

— I ja mislim. Očigledno je da su bili uzbuđeni — reče Brohed.

— Ono što je najviše pogodilo članove ekspedicije nisu istine kojima ih je pogodio govornik sa Jorge, već činjenica da su na toj planeti otkrili stvari koje ni naš Veliki simpozijum nije našao — reče Ilo Sarap.

— Čak su i normalizatori bili pomalo užasnuti. — reče Nor. — I zbog toga moramo biti oprezniji no ikad.

— Šta kažu šefovi grupa koji su videli emisije sa Jorge?

— Ništa, odgovori Nor. — Jedino se Moan rastrgao proklinjući. Ostali nisu komentarisali. Lil Botir je rekao: »Zadovoljimo se zasad da pribeležimo sve ovo...«

## 7.

Dva dana kasnije stigli su na planetu Sormak i na njoj se zadržali samo jedan čas. Uostalom, Brohed je pristao da se spuste samo na navaljivanje Moana, koji je izjavio da se moraju slušati naređenja koja je dao Bramir.

Međutim, bilo je jasno da na ovoj planeti nema živih stvorenja. Dovoljan je bio samo jedan pogled kroz elektronski teleskop, pa da se vidi da je taj svet mrtav. Jedino su okeani imali lepu plavu boju. Međutim, kontinenti su bili zgarišta pepela, peska i sasušene gline. Gradovi su bili u ruševinama. Ni najmanjeg traga vegetaciji.

Letelicu nisu napuštali dok nisu izvršili proveravanje tla, i to se pokazalo opravdano. Planeta je bila radioaktivna i to u velikoj meri.

— Pa da, sad mi je jasno šta se ovde dogodilo — reče Brohed kad je saznao rezultate analize. — Ovde su bili iskrcani stručnjaci za nuklearnu fiziku, i izgleda da se razvila sjajna civilizacija. Planeta je bila nastanjena i verovatno podeljena u više nacija, s različitim interesima. Ali, pored ostalog, oni su proizvodili i bombe, i to obimno. Na kraju su ih upotrebili. Prema našim analizama, drama se odigrala pre dve-tri godine.

— Godine koje sam proveo istražuiući po tajnim arhivama — reče Nor zamišljeno — naučile su me da ljudsko ludilo moža dobiti najrazličitije oblike... Ali, kad se sve svede, pitam se da li je bolje biti mrtav ili »normalizovan«.

— To je gotovo isto — reče zapovednik. — Ali, mi, takozvani »nepostojani«, mi smo živi i probuđeni.

U hodnicima odjeknu zvonce. Bio je to poziv šefovima grupa na uži sastanak. Oni se uputiše u salu.

— Dakle? — upita Moan.

— Tačno je onako kako sam mislio — reče Brohed. — Ova planeta je postala radioaktivna posle jednog atomskog rata.

— Eto, vidite — pobedonosno reče Moan. — Bio sam u pravu. Kad ljudi nemaju Velikog Bramira da ih vodi, mogu dospeti samo do gluposti ili do katastrofe. Naš izveštaj o planeti Sormak biće brzo gotov. Mislim da možemo odmah krenuti.

* * *

Već nekoliko dana boravili su na planeti Hil.

— Konačno, evo ljudi koji nisu mnogo napredovali, ali su bar razboriti — govorio je Lil Botir. — Mislim da nećemo imati mnogo muke da ih ubedimo u prednost »normalizacije« i uzdignemo na naš stupanj tehnike...

Ovaj svet nije imao nijednog većeg grada. Posmatrajući planetu, pre ateriranja, članovi ekspedicije su ugledali ogromne obrađene površine, ali vrlo malo naselja. Nasuprot tome, kad je počelo približavanje, mogli su videti bezbroj sela i izdvojenih zgrada udaljenih jedna od druge.

— Ovde se razvila isključivo poljoprivredna civilizacija — reče Nor svojim prijateljima. — To me ne iznenađuje, jer ljudima koji su ovde iskrcani ostavljena su samo dela iz poljoprivrede, alatke i romani koji hvale život na selu.

Zapovednik Brohed spustio je letelicu pored jednog manjeg naselja, čak je i Sirto Moan brzo shvatio da je nepotrebno slati organe bezbednosti. Jer stanovnici su radosnih lica trčali u susret, s rukama prepunim cveća.

Članovi anketne komisije uspeli su da za petnaest dana saznaju sve o ovim ljudima i niihovom načinu života: gotovo svi su obrađivali zemlju, koja je bila veoma plodna. Međutim, njihova industrija se ograničila samo na proizvodnju poljoprivrednih sprava. Imali su automobile, prilično spore, a nisu znali za radio, televiziju, vazduhoplovstvo i železnicu.

Njihovi najveći gradovi bili su, u stvari, mirne varošice gde su se mogle naći po dve fabrike koje su proizvodile stvari za domaćinstvo i svakidašnju potrebu. Ljudi nisu bili ni bogati ni siromašni. Govorili su arhaičnim, ali lako razumljivim jezikom.

Istraživače su dočekali s najvećom ljubaznošću. Neka neodređena legenda proricala je njihov dolazak, a sećanje na Galaktićku Republiku nije nikad bilo sasvim izbrisano.

— Ovi ljudi su prozračni kao izvorska voda — govorio je Nor svom prijatelju Ilou.

— Seljačke civilizacije često veoma polako napreduju i možda je u tome tajna sreće, dragi moj. Da li bi voleo da živiš na ovoj planeti, Nore?

— Kad dobro razmislim, ne... — reče Nor. — Ali, ipak više ovde nego u Bentomiru. Ovde se lakše diše, čovek se oseća komotnije... Međutim, ja drukčije zamišljam jednu prijatnu civilizaciju... Razumeš li šta hoću da kažem?

— Razumem, zato sam i radoznao da saznam šta ćemo zateći na ostalim planetarna... Ovoj nedostaje malo... kako bih rekao ...malo živosti, začina, soli...

Posle tri nedelje sastali su se šefovi grupa i utvrdili polazak kroz tri dana. Lil Botir je bio zadovoljan boravkom ovde, stalno je ponavljao:

— Ništa neće biti lakše nego »normalizovati« ove ljude. Uveren sam da će tako odlučiti i Veliki simpozijum.

**8.**

Planeta Nila bila je božanstvena. Po svom vanredno prijatnom podneblju, po pejzažima koji su podsećali na najlepše krajeve na Zemlji, ali s nečim nežnijim, prisnijim — rajskim. Ona je to bila i po svojim stanovnicima i po načinu na koji su oni organizovali svoj život.

O, ne, na Nili nije bilo tako velikih i tako savršeno organizovanih metropola kao u Galaktičkoj Republici. Jedva da je bilo gradova. Ali, njeni stanovnici su znali da za svoje zadovoljstvo izvuku najviše iz divnih predela i prirodnih bogatstava. Njihovi domovi bili su skriveni u pravim gnezdima zelenila i cveća. Livade su ličile na divne vrtove kojima su lutale pitome životinje. Fabrike se nisu mogle videti pošto su bile pod zemljom.

Na Nili su veoma visoko cenili muziku, umetnost i najsuptilnije priredbe. Ljudi koji su ovde iskrcani pre hiljadu godina bili su isključivo umetnici. Imali su samo jednu misao: ostvariti svoje snove u ovom blagoslovenom svetu.

Iako nije morala biti obrađivana, zemlja je obilno pružala najsočnije voće, najhranljivije biljke, bezbrojne vrste pečurki od kojih nijedne nisu bile otrovne, a sve su uspešno zamenjivale meso. Ovde su živeli vegetarijanci. Što se tiče metalnih ruda, bilo ih je u izobilju, čak i onih najređih na svetu.

Nilanjani su ovladali svim naukama čovečanstva, ali za svoje potrebe koristili su samo najneophodnija dostignuća tehnike: ona koja su im davala električnu energiju, predmete za svakodnevnu upotrebu i brza prevozna sredstva — male i lake helikoptere. Državna uprava se gotovo nije ni osećala. U prvom članu njihovog ustava kaže se da svaki građanin mora poštovati slobodu i ličnost sebi sličnih. Član drugi odnosi se na ograničenje rađanja, »da ne bi naša planeta postala prenaseljena i da bi svako mogao svestrano uživati u blagostanju koje ona pruža«. Svi su radili, ali samo četiri dana u nedelji i to po dva časa dnevno.

Možda prvi put u svom životu, Nor je imao osećanje da slobodno diše i to među ljudima koji su ga razumeli. Međutim, nekoliko časova posle uspostavljanja kontakta sa stanovništvom koje je bilo vrlo gostoljubivo, Sirto Moan je prezrivo izjavio:

— Oni su zaostali... Oni čak ne znaju za postojanje Velikog Bramira.

Ali u toku narednih dana, čak je i šef normalizatora postao osetljiv na pitomost

života i tananost običaja na ovoj planeti. Postao je manje osoran prema svojim kolegama.

Nor je doživeo Jedno iznenađenje: Žoa Belrir, koja je bila na koncertu sa svojim mužem, nije bila obučena u klasičan kombinezon od sintilaksa. Imala je na sebi »nilansku« haljinu, vrlo lepu svilenu haljinu zelene boje mladog badema, koja je još više isticala njenu lepotu i činila je još ženstvenijom. Na izlasku s koncerta on se srete s njima, te nije mogao da izbegne nekoliko učtivih rečenica. To je bilo prvi put da Moan bude tako srdačan prema Noru.

— Događalo mi se, Buliže, da se s vama ne slažem i da vas grubo opominjem — reče šef normalizatora. — To je bilo samo zbog mog osećanja odgovornosti... Nadam se da mi ne zamerate...

— Svakako ne, i neka za to bude hvala Velikom Bramiru! — odgovori Nor.

— Kako vam izgledaju ljudi sa ove planete?

— Trudim se da ih oprezno procenjujem — odgovori Nor.

Žoa pogleda Nora ali on, na nesreću, nije mogao da protumači značaj tog pogleda. Ona se umeša:

— Ja nalazim da su divni, mili.

Sirto kao da se naljuti. Međutim, ona veselo dodade:

— O, znam da ti smatraš da su oni zaostali i možda si u pravu. Ali, Veliki Bramir će o svemu odlučiti kada mu podnesemo izveštaje.

— Da — odgovori Moan klimajući glavom. — On će jedini znati šta treba raditi. U pravu ste, Buliže. Tnidimo se da budemo objektivni.

Kad su se trenutak kasnije rastali, Nor je imao utisak da mu je Žoa Stisnuia ruku sa izvesncm toplinom. To ga je uzbudilo. 0sećao je da je sve više i više zaljubljen u tu zagonetnu i toliko ptivlačnu ženu.

* * *

Na Nili su se nalazili već više od mesec dana i niko nije pominjao odlazak. To pitanje je prvi postavio Lil Botir.

— Ovde smo gotovo pet nedelja — rekao je šefovima grupa — i prema tome, već smo dovoljno obavešteni o ovdašnjoj civilizaciji. Krajnje je vreme da nastavimo sa svojom misijom. Duži boravak sa ovim ljudima naškodio bi objektivnosti s kojom moramo raditi. Dakle, predlažem da krenemo sutra. Moane, vi se naravno slažete s tim?

— Potpuno.

— A vi, gospodo?

Niko se nije usudio da stavi neku primedbu. Ali, te iste večeri. Nor Bulig, Ilo Sarap i zapovednik Brohed pozvaše svoje »nepostojane« prijatelje — sad ih je bilo četrdesetoro — za sastanak u kući gde su stanovali, kod Onirila, jednog od najpoznatijih pesnika na planeti.

Oko deset časova sakupilo se njih tridesetoro u salonu Firila Onirila, starog čoveka mrtvih očiju, koji ih je posmatrao radoznalo i sa izvesnom strepnjom. Nor Bulig mu je otkrio kakvo stanje vlada U Galaktičkoj Republici. Pesnik je bio uplašen kad je saznao kakvi su rezultati »normalizacije«.

— Sad shvatam zašto neki od vaših kolega ostavljaju utisak kao da su mesečari. A kad govore, stiče se utisak da recituju unaprcd spremljene rečenice i da ih znaju napamet. Ravnodušni su prema svemu lepom i skladnom i kao da su svi rađeni po istom uzoru.

Tada mu je Nor objasnio da ima i »nepostojnih«, malobrojnih i nemoćnih da izmene sve to, te su primorani da kriju svoja osećanja i svoje ličnosti kao što se krije neka fizička mana. Domaćin je svoje goste ponudio nekim prijatnim pićem koje je ličilo na vino sa Madere i kad je hteo da se povuče, zapovednik mu se obrati:

— Ostanite, ostanite dragi domaćine. Sad ćemo razgovarati o ozbiljnim stvarima, ali dobro je da ih i vi čujete. Neke od njih će sigurno povećati vašu uznemirenost, ali treba da znate sve šta mislimo i čemu se nadamo mi, »abnormalni«... I moći ćete sigurno da nam date neki koristan savet. Vaš duh je slobodniji od našeg. A sad, Nore, izložite situaciju.

— Mislim — poče Nor — da smo stigli na prekretnicu našeg putovanja. Od kako smo krenuli, naša mala grupa »nepostojanih« stalno je rasla. Sad nas ima četrdesetoro, ne računajući one koji su nas napustili za vreme putovanja. Mnogo nas je još pre polaska bilo »nepostojano«...

— To je savršeno tačno — javio se Ror Sigman. — Dok sam slušao poruku sa Jorge bio sam zasenjen i imao sam osećaj da se sav otupeo budim iz dugog sna u koji sam bio utonuo celog svog života.

— Moja strahovanja su jednostavna — reče Nor, — Znam da većina od nas pomišlja samo na jedno: ostati ovde. Neka dignu ruku svi oni koji to žele.

Svi digoše ruke.

— Bio sam siguran u to — nastavi Nor

— Ali, ako mi, »nepostojani« napustimo letelicu, znate li šta će se dogoditi?

— O, znamo dobro! — uzviknu Ror Sigman. — Kad ova ekspedicija bude završena i kad Veliki Bramir bude proučio izveštaje, poslaće novu ekspediciju za »normalizovanje« ovih planeta... Međutim, mi bismo imali jednu ili dve godine sreće...

— Što se mene tiče — umeša se Brohed — ja imam jake razloge da ostanem ovde. Sreo sam onu s kojom mislim da se oženim za ceo život: to je kći našeg dragog domaćina. Ali, ako masovno napustimo letelicu, niko više neće moći da se pozove na pravila i spreči Moana i njegove normalizatore da potraže begunce. A oni bi nas pronašli. Sem toga, to ne bi omelo kasniju »normalizaciju«.

— U tom slučaju — reče Sor Bilis — pošto ste vi Brohede odlučili da nastavite putovanje, zar ne bismo mogli da vučemo žreb i odredimo one koji će ostati, da biste mogli protiv Moana da se pozovete na pravila?

— Ne — odmahnu Brohed glavom — jer ne znamo koliko bi još »nepostojanih« koje nismo otkrili želelo da ostanu. Ima nešto bolje. Ima nas nekoliko koji mislimo da bismo mogli da spasemo zaboravljene planete, pa čak možda da izvučemo galaktičku civilizaciju iz njene učmalosti. Nore, iznesite svoj plan.

— Moj plan se sastoji u tome — poče Nor posle kraćeg razmišljanja — da postanemo gospodari ove letelice i da mi budemo ti koji će podneti izveštaje Velikom Bramiru.

— To je nemoguće! — uzviknu Sor Bilis. — Kako to izvesti? Silom? Malo nas je. Nemamo oružja. Prolivanje krvi nam je odvratno.

— Znam da na prvi pogled izgleda da se zavaravam, a u svakom slučaju postoji i rizik — nastavi Nor. — No, kao što maločas rekoh, naša grupa stalno raste. Onog dana kad budemo mogli da skinemo maske, bićemo svakako prijatno iznenađeni kad vidimo koliki je broj naših istomišljenika. Međutim, ostalo nam je da posetimo još pet planeta i to planeta koje su morale razviti sjajne i slobodne civilizacije. Dakle, ono što sada treba učiniti, to je nastaviti s putovanjem i brže otkrivati nepoznate »nepostojane«. Moj prijatelj Ilo Sarap spremio je izvestan broj testova koji bez opasnosti mogu da otkriju »nepostojane«. On će vam objasniti svoj metod posle donošenja odluke koju moramo doneti večeras. Ubeđen sam da bismo mogli da spasemo ove planete. Zato, potrebno je nastaviti sa ovim putovanjem.

— Hteo bih da dodam nešto u vezi sa uticajem na bramirsku civilizacizu, što je pomenuo Brohed — reče Sulo Žof. — I to je vrlo jednostavno. Još dok ste bili »normalizovani«, tj. hipnotisani ljudi, verovali ste da je Bramir bog. No, on je samo jedna mašina. Sve što je učinio za osam vekova, to je bilo po naređenjima. Međutim, ako bi mu se dala druga naređenja, on bi isto tako slušao. Ako bi pedeset članova ove ekspedicije postali »nepostojani«, posle povratka na zemlju mogli bi, uz izvesnu opasnost, da upravljaju Bramirom. Uostalom, »denormalizacijii« bi trebalo vršiti postupno. Ne želim sada da budem opširniji. Ja verujem, kao i moji prijatelji, da ćemo posle posete dvema ili trima planetarna, ako se sve dobro svrši, biti u većini u letelici. Svakako, najteže će biti onemogućiti normalizatore, no stekao sam utisak da je čak i Moan postao osetljiv na prijatnosti života ovde na Nili. Ne zaboravimo da je već dosta njihovih ljudi napustilo brod.

Ove reči ostavile su dubok utisak na sve.

— Sad znate naše planove — reče Brohed. — Najpreče je da se nastavi s putovanjem i otkrivanjem »nepostojanih«, koje treba obavestiti i obavezati da nastave s putovanjem do kraja. To je obaveza za sve. Dragi moj domaćine, imate li da nam date kakav savet?

— U početku sam se uplašio onog što sam čuo — reče stari pesnik uzbuđeno. — Na ovoj planeti ne postoji nijedno ljudsko biće koje bi prihvatilo ono što nazivate »normalizacijom«. Međutim, sad sam miran i siguran da ćete uspeti. Daću vam jedan savet: budite smeli, ali i oprezni.

— Bićemo — reče Brohed. — A sad, oni koji se slažu s nama, nek dignu ruku.

Svi digoše ruke. Odluka je bila jednoglasna.

* * *

Drama se odigrala sutra na letelici prilikom prozivke. »Nepostojani« članovi grupe bili su svi prisutni. Nedostajalo je dvadeset tri osobe. Petnaest muškaraca i osam žena. Sirto Moan se užasno razjario. Obratio se Brohedu.

— Ovog puta se ne možete pozvati na pravila. Procenat je uveliko premašen. U

ime Velikog Bramira naređujem vam da zaustavite motore. Pokrenuću sve da pronađem begunce. Svi, izuzev šefova grupa, ostaće na brodu do polaska, makar i kroz dva meseca...

— Slažem se s vama — reče Lil Botir.

— Ne mislite li da... — reče zapovednik.

— Ni reči, Brohede! — grubo ga preseče Moan. — Inače, biću prinuđen da vas smatram saučesnikom ovih begunaca. Uvek sam mislio da je vama i još nekima potreban »oporavak«.

Nor Bulig je video kako Žoa Belrir vuče svog muža za rukav, pokušavajući da ga umiri. Ali, on je ljutilo pogleda i odgurnu, a zatim se razdera:

— Sastanak je završen! Vratite se u svoje kabine!

* * *

Deset minuta kasnije Nor i Ilo bili su kod Broheda.

— Pitam se — poče zapovednik — šta će taj tupavko da uradi. To može da dovede do pokolja.

— Moramo ga sprečiti — reče Nor. — Begunci treba sami da se vrate. Ohrabren sam kad vidim koliko ih je. Ustvari, u našem je najvećem interesu da ih okupimo ovde...

— U pravu ste — složi se Brohed. — Hajdemo do Onirila. On će sigurno naći neki način da se s njima stavi u vezu i da im objasni šta od njih očekujemo i zašto...

— Idemo, zapovedniče, pošto mi imamo prava da napustimo brod.

Normalizatori su već bili stupili u dejstvo i istraživali okolinu. Sa svih strana čuli su se zvučnici, pozivajući begunce i preteći stanovništvu Nile najtežim kaznama ako ne izdaju begunce u roku od četrdeset osam časova. Čuvši ovo Nilanjani su se preplašili. Kad su Nor i Brohed stigli kod Onirila, ovaj je bio potišten.

— Dakle? — upita on. — Vaši prijatelji nisu održali reč.

— Ni najmanje — uzviknu Brohed i objasni starom pesniku šta se dogodilo i iznese mu šta od njega očekuje.

* * *

Nekoliko časova kasnije prvi begunci počeše da se vraćaju na letelicu.

— Zatvorite ih u njihove kabinete! — vikao je Moan.

On zauze stav pobednika. Bio je uveren da su mere koje je preduzeo bile razlog za povratak hegunaca.

Pre no što je svanulo, svi begunci su bili na brodu. Moan postavi robote da stražare pred njihovim kabinama. U podne je letelica nastavila put.

Na letelici se u odnosima između članova ekspedicije osećala neka napetost. Obedi u trpezariji bili su tiši no ikad. »Nepostojani« su, zahvaljujući metodi Iloa Sarapa, u roku od dva-tri dana pronašli još osamnaest pristalica.

— Sad nas je pedeset osmoro — reče Ilo Noru — sem onih dvadeset troje koje je Moan Sirto zatvorio. No, nadam se da ćemo ih osloboditi kad situacija bude pogodnija. Znači, nas je osamdeset i jedan. Kad nas bude sto pedeset, mislim da ćemo moći nešto da pokušamo.

— Da — složi se Nor — i normalizatore bi tada trebalo zatvoriti u deo broda u kome se obično nalaze.

— Posle toga bismo mogli potražiti neku nenastanjenu planetu i tamo ih iskrcati — dodade Nor smejući se.

— To bi bilo dobro. Samo, ne verujem da bi oni stvorili neku blistavu civilizaciju.

Nor Bulig bi bio savršeno srećan da nije bio tako strasno zaljubljen u Zoau Belrir. S njom nije progovorio ni reči od onog dana kad ju je sreo na planeti Nila. Ali, svaki put kad bi prošao pored nje proždirao je očima, što je ona morala primetiti.

On nije uzeo novu »šestomesečnu« suprugu, jer nije imao više hrabrosti da provodi časove pored jedne »normalizovane« žene i da stalno glumi. Ali Tea je bila nešto drugo. Nikako mu nije uspevalo da poveruje da je ona »normalizovana«.

* * *

Sad su leteli prema planeti Beal — planeti arhitekata, na kojoj je po mišljenju »nepostojanih« trebalo da se razvije zanimljiva civilizacija.

— Nadam se — govorio je Sulo Žof — da je njihova arhitektura nešto novo i nimalo ^talik na one kocke u kojima živi stanovništvo bramirskih gradova... Nadam se da žive u čudesnim palatama i da ćemo biti zasenjeni sjajem njihovih spomenika...

Međutim, na Beal nisu sleteli. Uzalud su tražili planetu. Na orbiti, na kojoj je trebalo da se nalazi oko jednog bledo žutog sunca, naišli su na prašinu zvezdanog tela. Planetu je svakako uništila neka kosmička katastrofa. Krenuli su dalje.

* * *

Pet dana trajalo je putovanje do sledeće planete koja se zvala Orfi.

Nor Bulig i njegovi prijatelji bili su po-

malo uznemireni. Uprkos metodi iloa Sarapa za otkrivanje »nepostojanih«, nisu otkrili nove pristalice. Izgleda da su članovi ekspedicije bili pod teškim utiskom onog što se dogodilo na planeti Nila.

— Među predstavnicima Simpozijuma ima još petoro »nepostojanih« — govorio je Sulo Žof zabrinuto. — To je malo. Trebalo bi da ih ima bar deset puta više da bismo mogli pokušati da utičemo na Bramira kad se vratimo...

Planeta Orfi ostavila je na njih dobar utisak. Izgledalo je bolje od onog od čega su strahovali, ali ne onako dobro kako su se nadali. Priroda, klima i vegetacija bili su vrlo prijatni. Nije bilo velikih gradova, niti velikih industrijskih dostignuća. Njihova-civilizacija kao da se nalazila na pola puta između civilizacije Hila, planete zemljoradnika i planete Nila.

— Ono što me čudi, to je što ovi ljudi međusobno vrlo malo govore — govorio je Nor Ilou. — Kao da su ćutljivci. Cak, izgleda da imaju izvesnih teškoća pri govoru, mada je njihov jezik gotovo sasvim sličan našem.

— Da, to je neobično. Nešto im nedostaje. Izgledaju inteligentni i u izvesnom smislu rafinirani.

— Pitam se, kakvog će to imati uticaja na članove ekspedicije...

— I ja se pitam ali, na žalost, ne nadam se mnogo čemu. Međutim, potrebno je da se dogodi nešto presudno. Jer, naša anketa se bliži kraju. Za nekoliko meseci se vraćamo.

Oba prijatelja stanovala su u jednoj lepoj kući, vrlo prijatnoj, s terasom i vrtom u cveću. Njihov domaćin, koji je tu živeo sa ženom i starim roditeljima, bio je čovek četrdesetih godina, crnomanjast, vrlo lep i zvao se Lus Diris. Nisu mogli tačno da odrede čime se bavi. Bio je predusretljiv, nasmešen, ali prilično povučen, kao i svi stanovnici s kojima su se upoznali u toku prva tri dana.

Nor Bulig je imao utisak da je civilizacija ovih ljudi pomalo nedokučiva i tajanstvena. On se prilično dosađivao. Pitao se, kako će sastaviti izveštaj koji će podneti Velikom simpozijumu, a da ovaj ne preduzme mere koje se bojao. Naravno, većina članova ekspedicije zaključila je da bi stanovnike Orfija trebalo »normalizovati«, kao što su to odlučili, i za stanovnike planeta koje su posetili pre ove.

Na Orfiju su bili već nedelju dana.

Nor Bulig je sedeo u vrtu svog domaćina i prelistavao njegove albume sa fotografijama. Lus Diris se zabavljao oko cveća — neke vrste ruža veoma živih boja i veoma velikih.

Odjednom, on napusti svoj posao, priđe Noru i reče mu:

— Hteo bih da razgovaram s vama. Hoćete li da uđemo unutra? Bićemo mirniji no ovde.

Nor se iznenadi, ali se diže i pođe za domaćinom. Ovaj ga je uveo u vrlo lepu radnu sobu prepunu knjiga.

— Došao sam do ubeđenja da mogu imati poverenja u vas, — reče Diris. — Zato i hoću da razgovaram s vama, u svoje ime i u ime mojih sugrađana.

— Naravno, možete imati poverenja u mene — prihvatio je Nor lazgovor.

— Imam mnogo stvari da vam kažem, ali više bih voleo da vam ili iznesem na drugi način, ne pričajući vam. Za mene bi to bilo zgodnije.

— Ne razumem...

— Rzžumećete. Potrudite se da otvorile svoj duh i svoj mozak koliko god možete, tako da potpuno mogu da primaju impulse. Počinjem... Da li me dobro pratite? Da li primate ovo što vam govorim?

Nor je bio zaprepašćen. Njegov sagovornik nije više micao usnama, ali Nor je ipak razumevao što je on govorio.

— Pratim vas odlično! — uzviknuo je.

— U to sam bio siguran... — nasmeši se Diris.. — Sad se obraćam vašem mozgu neposredno, putem običnog mentalnog fluida... Nije potrebno ni vi da govorite glasno... Odgovarajte mi mentalno.

— Jeste li vi lelepat? — upita Bulig.

— Jesam. Mi smo svi telepati.

— Vi, znači, čitate naše misli ?

— Da. U početku nam je to bilo teško, jer vi niste telepati. Ali, na kraju smo ipak uspeli da proniknemo u vaše misli. Postali ste mi simpatični. Zato sam i želeo da razgovaram s vama. Dopustite mi nujpre da vam kažem da mi znamo sve o svom poreklu. Znamo da su naši preci bili psiholozi... Radeći u toj grani nauke, oni su konačno postali telepati i razvili druge snage o kojima ću vam govoriti. Mi smo, takođe, znali da će iz Republike doći misija radi uspostavljanja kontakta s nama. Već od prvog dodira s vama bili smo razočarani što se telepatija nije razvila kod celog ljudskog roda... Prestrašili smo se kad smo saznali šta se dogodilo u Galaktićkoj Republici: apsolutna Bramirova vladavina i

»normalizacija«; Kakva vas je ludost ili, kakav vas je strah dotle doveo?

— Što se mene tiče, ja mrzim ono što nazivamo »normalizacijom« — odgovori Nor.

— To znam. Znam i da niste jedini, zato razgovaram s vama.

— Da li ste mogli čitati i misli »normalizovanih«?

— Eh, dragi prijatelju, — dozvoljavate li mi da vam se tako obraćam? To je bio najtužniji ogled koji smo vršili. Vi, koji ste probuđeni i inteligentni, vi čak ne možete ni da zamislite do koje su mere ti ljudi prazni i nesvesni, nesvesnji od zaspalog čoveka. Kad im se govori, oni izgledaju da žive, imaju neke reakcije, uostalom uvek iste i koje se lako mogu prodvideti. Ali, čim su ostavljeni sami sebi, to je pustinja jednoličnost i dosada.

— A ljudi kao ja ništa nisu mogli učiniti! — uzviknu Nor Bulig. — Mi smo u manjini. Na letelici smo pravili neke planove, ali uzalud. Približavamo se kraju našeg putovanja i prosto smo očajni što ništa ne možemo učiniti ni ostvariti.

— Poznati su mi vaši planovi — nastavi Diris — i to me je baš navelo da s vama razgovaram. Sem toga, znam šta će se dogoditi ako ne uspete. Pokušaće i nas da normalizuju, ali sumnjam da na svetu postoji sila koja bi od nas mogla načiniti lutke bez duše. Potrebno je da vi uspete...

— Možete li nam pomoći? — upitao je Nor.

— Mislim. Već nekoliko dana ima kako sam shvatio da se vi i v'aš prijatelj Ilo razlikujete od drugih. Otkako ste došli na našu planetu, mnogo naših ljudi proučava mozgove onih »normalizovanih«. Na primer, Lil Botir. Znate ga?

— Odlično. On je šef Simpozijuma.

— Dakle, njegu je u toku vašeg putovanja jednom ili dva put uzbudilo ono što je video. Zatim je nepopravljivo očvrsnuo.

— Sta mi možemo da učinimo?

— Na žalost, vi i vaši prijatelji ne možete učiniti bilo šta. Ali, mi vam možemo pomoći.

— Zar se možete umešati u ovaj problem? — upita Nor.

— Da... Možemo izlečiti one koji su kao omađijani. Tu mislim na one koji izgledaju neizlečivi.

— Da li ste već proučili slučaj Sirtoa Moana?

— Jesam... Znam da vas on interesuje i iz nekih ličnih razloga.

Nor oseti da crveni. Lus Diris se nasmeši.

— Nemojte se zbunjivati. Znam šta preživljavate. U svakom slučaju, znajte da vas Žoa Belrir obožava kao i vi nju. No, da se vratimo normalizatorima. Ustanovili smo da ima vrlo malo neizlečivih među njima. Ali, između discipline i »normalizacije« postoji razlika. Sirto Moan je zanimljiv slučaj, ali njegovo lečenje ne bi bilo teško.

Mnoga pitanja pala su na pamet Noru. I pre no što ih je postavio, njegov sagovornik mu je na njih odgovarao.

— Ne, neizlečivi nisu mnogobrojni. Nema ih više od pet odsto. Mislimo da sve ostale možemo izlečiti. U nekim slučajevima to će trajati duže, između osam dana i tri meseca. Da, razume se, možete upoznati svoje prijatelje sa ovim što sam vam rekao. Uostalom, mi ćemo s njima stupiti u telepatsku vezu. Ne, siguran sam da Sirto Moan neće tražiti produženje braka sa Zoaom. On zasad ozbiljno sumnja da je ona »nepostojana«, ali nema nameru da joj dosađujej On je čak spreman da je štiti ako zatreba. Nećemo propusiti da vas obaveštavamo o svim onima koji će našom pomoću postati »nepostojani«. A sad, hajdemo, hteo bih nešto na vam pokažem.

Kad su seli u malu letelicu i poleteli prema istoku, Diris nastavi:

— Domovi su nam prijatni ali, u suštini, mi ne polažemo toliko na dekor oko nas. Naš pravi dekor je mentalne prirode. Svi stanovnici ove planete su jedna široka zajednica duha. Mi smo savršeno srećni. Da biste razumeli na koji ćemo način od vaših ljudi načiniti normalna stvorenja, potrebno je da i vi budete telepat. Mi ćemo vam u tome pomoći... Začudili ste se, znam, što mi nemamo onu tehničku opremu kojom se vi služite, što nemamo mašina, ni komplikovanih aparata... Nego, hoćete li da se spustite tamo, u onu pustu dolinu?

Nor se začudi, ali posluša. Izašli su iz rakete i pošli dolinom kroz koju je tekao potočić.

— Dobro pogledajte ovaj kameni blok — reče mu Diris.

Nor pogleda i odjednom se užasnu. Kameni blok težak više stotina kilograma, podiže se sa zemlje uvis gotovo desetak metara i polako se spusti na zemlju.

— Pa to su čarolije! — viknu Nor.

— Ni najmanje. Mi smo u sebi do krajnjih granica razvili ono što se naziva te-

lekinetikom. Možemo na udaljenosti da pomeramo predmete. Ako mi je potrebna nema knjiga iz biblioteke, ne moram da idem po nju, ona sama dolazi na moj sto. Mi vladamo snagom duha nad materijom. Pogledajte ovu stenu.

Sterna se izduži do pravougaonog oblika, zatim pređe u cilindričan i žutu boju promeni u zelenkastu. Zatim joj se ponovo izmeni oblik i postade ogromna vaza lepih linija. Nor se približi i opipa je. Bila je kao od bronze.

— Fantastično! — uzviknuo je.

— Nije — reče Diris. — Na primer, ja mnogo radim u vrtu, ali to je samo komedija, jer radim samo po cenu malog napora uma. Mogli smo čak da sprečimo letelicu da sleti, samo da smo to želeli... Evo, pokazaću vam kako se mi krećemo. Telekinetičku moć primenjujemo i na sebe. Evo...

Diris se diže sa zemlje i polete prema istoku, sve brže i brže. Nor ga izgubi iz vida. Međutim, on se vratio posle jednog minuta i smešeći se sleteo pored Nora.

— Letim isto tako brzo kao i vi svojim raketama. Međutim, mi smo smatrali da je bolje da sve to sakrijemo od vaših tako-zvanih »normalizovanih«. A sad, hajdemo. Čekaju nas na ručak.

* * *

U toku osam dana desilo se dosta promena kod osoblja ekspedicije. Telepati su izlečili četrdeset članova koji su se pridružili Norovoj grupi. Sad ih je bilo sto dvadeset. Ali, oni nisu žurili da zbace svoje maske. Mirno su čekali da postanu većina i da se dočepaju zapovedništva. U užem savetu sastavljenom od šefova grupa, samo su još Sirto Moan i Lil Botir bili »normalizovani«.

Ali, u toku narednih petnaest dana nastalo je primetno usporenje u »denormalizaciji«.

— Ne uznemiravajte se — reče Diris Noru. — Ovo je predviđeno. Sad radimo sa otpornijim pojedincima. To traje duže.

— Da, ali da li možemo ovde ostati tri meseca? Ljudi iz Simpozijuma i normalizatori neće hteti večno da ostanu na ovoj planeti. A oni su još uvek moćni.

Sulo Žof je bio zabrinut, jer je u Simpozijumu bilo mnogo više neizlečivih no što su u početku mislili, gotovo polovina. To je bilo previše da bi se glatko mogli ostvariti planovi koje su zamislili.

Nor Bulig je ipak bio optimist. Nije se viđao sa Zoaom, ali je s njom opštio zahvaljujući Dirisu koji je uspostavio vezu s njom.

Jedne večeri dogodilo se ono čega su se »nepostojani« pribojavali. Lil Botir je sazvao šefove grupa i izjavio:

— Već smo čitav mesec na ovoj planeti, koju je potrebno »normalizovati«. Mislim da treba krenuti, šta vi mislite o vome?

Nor Bulig, Silis Brohed, Ror Sigmal, Sor Bills i još neki novi »nepostojani« jednoglasno odgovoriše da se ne slažu.

— A vi, dragi moj? — upita Lil Botir Moana.

— Ja se uzdržavam — odgovori šef normalizatora.

Lil Botir se razbesneo. I ostali su bili iznenađeni.

— Vaše držanje me iznenađuje — nastavi Botir. — Ako mislim da treba otputovati, to je zato što sam primetio da je od pre izvesnog vremena veliki broj članova ekspedicije na ivici »nepostojanosti«.

To je bilo tačno. Veliki broj »nepostojanih« postajao je neoprezan.

— Vi znate moje mišljenje — odgovorio je Sirto Moan. — Ja sam šef normalizatora, ali žao mi je što nismo poveli jednu ekipu za »oporavljanje«. Bez tog ne mogu ništa da učinim. U više mahova tražili ste od mene da neke od naših kolega zatvorim u njihove kabine. Ne bih bio u pravu da sam to učinio. Nijedna odredba pravilnika nije mi davala ta prava, ukoliko se »nepostojani« sami ne otkriju napuštajući letelicu. Zasad se uzdržavam da se izjasnim za polazak, jer ovde se nije dogodio nijedan incident.

— U tom slučaju zahtevam da o tom odluči skupština — nije se predavao Lil Botir.

To je bilo opasno. Normalizatori su još uvek bili u većini.

— Glasanje u skupštini može biti obavljeno tek kroz osam dana — pozvao se Brohed na pravilnik.

— Znam, no ja ostajem pri svom zahtevu — dodade Botir.

Tih osam dana »nepostojani« su preživeli u napetoj zabrinutosti. "Njihov broj se malo povećavao, ali ne dovoljno. Međutim, oni su odlučili da skinu maske u slučaju da im pobeda izmakne. Za vreme prebrojavanja listića posle glasanja vladala je tišina puna prikrivene bure. Zatim je na ekranu prikazan rezultat:

Protiv polaska 161.

Za polazak 159.

Uzdržanih 45.

»Nepostojani« odahnuše sa olakša-

njem, ali se ipak uzdržaše da bučno proslave svoju pobedu.

* * *

Iste večeri okupilo se njih desetoro kod Lusa Dirisa. Bila je skoro ponoć, kad neko jako zalupa na vrata. Diris ode i otvori ih.

Bio je to Sirto Moan, veoma stroga lica.

— Zatekao sam vas, bednici, u kovanju zavere protiv voljenog Velikog Bramira!

Nastade pometnja, ali Sirto Moan prsnu u smeh:

— Ovo je prvi put u mom životu da sam raspoložen da napravim malu šalu. Dakle, to treba i da iskoristim. No, ne bojte se, ja sam se izlečio. Sad mi je smešno što sam šef normalizatora.

Svi se iznenadiše i radosno zgledaše. On je bio važan novajlija. Jedino je Nor bio uznemiren zbog Zoae. Međutim, Moan mu priđe i pruži mu ruku.

— Dugujem vam izvinjenje. Zoa je shvatila šta se sa mnom događa i upoznala me je s vašim planovima. Mislim da je Zoa još od našeg polaska imala uticaj na mene. Sad prema njoj osećam duboko prijateljstvo, koje prenosim i na vas, Nore. Toliko ste radili da nas izvučete iz naše letargije. Vi ćete se oženiti jednom raspuštenicom... Ona je već sad vaša...

— Gde je Zoa? — upita on stežući mu ruku.

— Eno je u vrtu, čeka vas.

Arhivist izlete i vrati se sa Zoaom tek pola časa kasnije. Blistali su oboje. Sirto Moan objasni:

— Treba da mi zapalite sveću... Veoma sam se uplašio pre glasanja, jer sam osetio da nećete dobiti većinu. Onda sam, po Zoainom savetu, izdao svojim normalizatorima naređenje da se uzdrže od glasanja. Nisam mogao od njih tražiti da glasaju protiv polaska. Možda ne bi pristali, ali na uzdržavanje od glasanja pristali su jednoglasno. Pre no što sam došao ovamo, oslobodio sam one koji su pokušali da ostanu na planeti Nili. Botir će besneti kad sazna za to, ali svejedno mi je...

* * *

Jedne večeri, posle dva meseca boravka na Orfiju, štab »nepostojanih« našao se opet na okupu u kući kod Dirisa. Pored domaćina prisustvovalo je još nekoliko telepata. Sada je bilo samo još četrdeset pet »normalizovanih« i to onih neizlečivih.

— Ipak, moramo pomišljati na odlazak — reče zapovednik Brohed. — šta ćemo sada, kad su naši izveštaji gotovi i sastavljeni tako da Bramiru neće pasti na pamet da dosađuje zaboravljenim planetarna?

Svi pogledaše Sulo Žofa: on je bio najpozvaniji da kaže ima li izgleda da se po povratku utiče na Bramira.

— Voleo bih da mogu govoriti sa sigurnošću — reče Žof. — Ali, to je nemoguće. Vi znate da je Bramir jedna čudovišna mašina okružena hiljadama ljudi. I kad bi pedeset osoba moje grupe bilo izlečeno, još uvek bi bilo opasno pokušati, jer je opreznost »normalizovanih« užasna. Nas ima samo dvadeset i četvoro koji se možemo približiti Bramiru. »Denormalizacija« se vrši samo u etapama. A biće ih potrebno mnogo. Nema nas dovoljno, ali ja mislim da treba reskirati.

— Zar onda ne bi bilo bolje da odustanemo od povratka na Zemlju? — upita Brohed. — Meni se žuri na Nilu gde me čeka verenica.

— I ja imam verenicu na Nili — dodade Ilo Sarap koji to još nikom nije rekao.

— I ja takođe imam čvrstu nameru da se nastanim na jednoj od tih planeta — umešao se Sirto Moan. — Međutim, smatram da ne možemo prepustiti sudbini bramirsku civilizaciju, ako postoji i najmanji izgled da je spasemo.

— Možda ćemo i u tome moći da vam pomognemo — dodade Lus Diris. — Evo, šta mi je palo na pamet. Da li verujete da bi izvestan broj naših ljudi mogao da se pomeša među vaše, a da se to ne primeti?

— Mislite li time...

— Da, hoću da kažem da bismo vam se pridružili. Ima nas već deset dobrovoljaca — Tamo bismo nastavili ono što smo ovde započeli...

— To ne bi predstavljalo nikakvu teškoću, — reče Sor Bilis.

— Ne bi bilo loše ni kad bi naše prijatelje ubacili među osoblje Simpozijuma. Šta mislite vi o tome;, Žofe? — upitao je Sirto Moan.

— Mislim da je problem rešen! — uzviknu Sulo Žof oduševljeno. — I to bolje nego što smo se nadali. Neće mi biti nezgodno da ih ubacim u službu mog sektora u Benromiru. Tamo će im biti lako da »denormalizuju,« — bolje reći da normalizuju, više stotina ljudi koji rade oko mene. Posle toga ćemo vratiti ovamo naše spasioce.

— Eto najzad jednog svršenog posla — reče Brohed zadovoljno. — Povlačim ono što sam maločas rekao i izvinjavam se što sam se pokazao kao sebičnjak. Ali, to je u

meni govorila ljubav. Dakle, kad polazimo?

— Mislim da možemo krenuti kroz osam dana — saopštio je Nor. Ostaju nam još dve planete, ali njih ćemo posetiti kad budemo vraćali ovamo naše prijatelje. A šta ćemo sa neizlečivim članovima naše eks-pedicije?

— Najbolje će biti da ih ostavimo ovde — reče Sirto Moan. — U Bentomiru bi nam samo smetali. Možda će naši prijatelji tele pati naći način da ih izleče.

— Moguće je, za jedno duže vreme — reče Lus Diris.

**9.**

Već pet dana su leteli kroz međuzvezdani prostor. Na letelici se živelo drukčijim životom. U trpezariji je bilo veselo. Šestog dana, pri kraju večere, zvučnik odjednom poče da emituje svoje krilatice: preko talasa su stupili u vezi sa bramirskom oivilizacijom. Svi počeše da se smeju.

— Ućutkaj.te te gluposti! — viknu oštro Sirto Moan. — Uostalom, i tu ćemo uskoro zavesti red!

**E p i l o g**

Deset godina kasnije, jednog prolećnog jutra, Žoa i Nor sedeli su na verandi svoje lepe kuće okružene zelenilom, u koju su se uselili pre mesec dana. Kuća je bila udaljena sto pedeset kilometara od Bentomira. Njihovo dvoje dece, devetogodišnja Sirta i sedmogodišnji Lus, otišli su u školu na čas telepatije. Žoa i Nor su se prisećali starih uspomena.

— Sećaš li se koliko smo se plašili onog dana kad su Sulo Žof i njihovi prijatelji pokušali da utiču na Bramira? — upitala je Žoa.

— O, da, sećam se, draga. Bili smo u mom starom stanu. Stisli smo se jedno uz drugo sedeći ispred televizora.

— Još pamtim prvo saopštenje koje nas je toliko uzbudilo. Glasilo je:

»Anketa koju je vodila ekspedicija poslata pre godinu aana na planete nazvane „zaboravljenim" i koja se nedavno vratila u Bentomir, dala je vrlo zanimljive i zadovoljavajuće rezultate. Članovi ekspedicije koji su vršili anketu na više tih planeta, otkrili su stvari koje bi i naša civilizacija, malopomalo, mogla da iskoristi i za sebe. Veliki simpozijum je već preduzeo izvesne mere u tom smislu. Za početak, na primer, već danas ćemo vam emitovati jedan lep prizor sa planete Nila, prizor koji će neke od vas možda uzbuditi i zbuniti, ali vas molim da o njemu razmislite«.

— Imaš fantastično pamćenje, draga,

— Da, ali ovde je reč o jednom istorijskom tekstu. I, sećaš se, posle toga smo drhtali još tri ili četiri meseca... Međutim, Sulo i njegovi prijatelji bili su divni. Radili su vešto i spretno, ali oprezno...

— Buduća generacija biće generacija telepata — reče Nor.

U svakom slučaju, „denormalizaciia" je sada bila svršen čin. Ali, da bi se došlo do tog rezultata, trebalo je gotovo deset godina strpljivog napora, kao i pomoć Velikog simpozijuma. Veliki simpoziium na čelu sa Suloom Žofom nastavio je da radi. On više nije vladao, ali je rešavao mnoge probleme. Međutim, problem o najboljem shvatanju ljudske sreće nije više bio postavljen pred njega.

Nor Bulig je postao direktor Galatičkih arhiva posle odlaska starog Bora Silifa u penziju. Ilo Sarap, Silis Brohed i Sirto Moan su se oženili i žive na planeti Nili. Nor i Žoa su ih povremeno posećivali i tada su vodili beskraine razgovore o onom famoznom putovanju.

„Zaboravljene" planete, uključujući i Jorgu koja je uklonila magnetsko polje, bile su sad u sastavu Galaktičke Republike. No Orfi je igrao najvažniju ulogu. Orfi je na sve strane poslao ekipe telepata s ciljem r'n ljudsku vrstu nauče kako da postanu divna „Zajednica slobodnih duhova".

Bilo je još „neizlečivih" koji su smatrali Bramira za nepogrešivog boga, ali takvih je bilo i biće uvek u svim zajednicama.

Šta ćemo danas da radimo? — upitao je Nor svoiu suprugu.

— Zar si zaboravio, Mili?. Ručaćemo sa Žofom i njegovom, suprugom, a zatim ćemo odne ti cveće na grob Daga Ologora.

— Ah, da. Danas je gođišnj:ea njegove smrti. A za nas je to sveti datum — uzbuđeno reče Nor.

JUGOSLOVENI I KOSMOS (7)

**ALEKSANDAR KUBIČELA**

# GRADI SE SAVREMENA OPSERVATORIJA NA HVARU

*Sve intenzivnijim istraživanjima kosmičkog prostora Sunca koje nam daje život i planete na kojoj živimo — nauka dolazi do brojnih novih saznanja od velikog značaja za današnje vreme, a još od većeg za budućnost čoveka.*

*Koliko je učešće i kakav je doprinos Jugoslavena u ovim naučnim aktivnostima — hteli smo da doznamo i zato smo se obratili nekim našim eminentnim stručnjacima. U ovom broju dajemo reč astrofizičaru Aleksandru Kubičeli.*

• Kakva Je to nauka astrofizika?

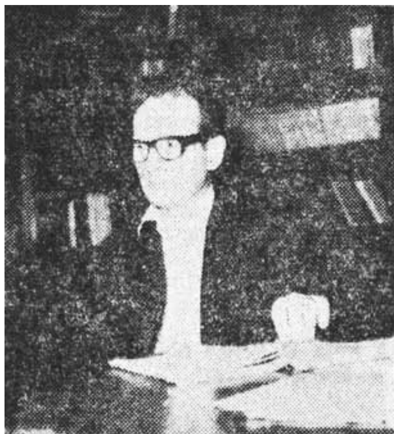
Astrofizika je nauka koja se bavi ispitivanjem fizičke prirode nebeskih tela. Po objektima koje ispituje ona pripada astronomiji, a po metodama kojima se služi srodna je fizici, mada i tu ima svojih specifičnosti. Kao i u ostalim astronomskim disciplinama, i ovde je posmatranje osnovni izvor naučnih podataka. Za razliku od ostalih, uglavnom starijih, astronomskih grana, koje su se interesovale za položaje i kretanje nebeskih tela, astrofizika se u prvom redu interesuje za prirodu zračenja koja nam ova tela šalju, njegovo poreklo i fizičke procese koji se odigravaju na nebeskim telima i u vasionskom prostoru. Tako astrofizičar analizira količinu zračenja koje nam stiže sa nekog udaljenog tela, boju, polarizaciju zračenja, analizira spektar nebeskog tela kada je reč o optičkom zračenju, a trudi se, naročito u novije vreme, i da specijalnim detektorima učini pristupačnim i nevidljiva zračenja kao što su: radiozračenja, infracrveno zračenje, ultraljubičasto, rentgensko i korpuskularno. Ukratko, teži se tome da se jedno nebesko telo analizira što je moguće svestranije i detaljnije.

Ovakvi zadaci zahtevaju i razvoj specifične tehnike, kao što je izgradnja sve većih i većih teleskopa. Već otprilike dve decenije funkcioniše na planini Palomar u Kaliforniji dosada najveći teleskop na svetu sa prečnikom objektiva od 5 metara, a upravo sada se na padinama Kavkaza u Sovjetskom Savezu postavlja teleskop prečnika 6 metara. Veliki teleskopi snabdevaju se i veoma složenim optičkim, mehaničkim i elektronskim priborima, da bi se ono malo zračenja što nam stiže sa udaljenih nebeskih tela što potpunije i racionalnije analiziralo.

S drage strane astrofizičar, zajedno sa fizičarima, razvija teorijske metode istraživanja u ovoj oblasti, kako bi što potpunije otkrio zakone građe i kretanja materije uopšte.

• A kako je sa astrofizičkim istraživanjima kod nas?

Izvesni uslovi za razvoj astrofizike kod nas stvoreni su osnivanjem i izgradnjom Astronomske opservatorije u Beogradu tri-



Aleksandar Kubičela je viši stručni saradnik Astronomske opservatorije u Beogradu. Rođen 1930. godine u Beloj Crkvi. Diplomirao 1962. godine astronomsku grupu Prirodno-malematičkog fakulteta u Beogradu. Objavio više naučnih radova iz oblasti fizike Sunca i promenljlvih zvezda, u publikacijama Astronomske opservatorije u Beogradu.

desetih godina. U prvim godinama postojanja ove opservatorije obavljena su samo neka gruba, sporadična fotometrijska merenja promenljivih zvezda, a 1936. godine počeo je sistematski rad na praćenju Sunčeve aktivnosti.

U ovoj oblasti rad, tako reći, nije prekidan do danas. Naime, prva posmatranja. koja su se sastojala samo u brojanju Sunčevih pega i grupa pega, proširena su u prvim posleratnim godinama na praćenje položaja grupa pega i njihovog razvoja. Takođe se otpočelo i sa posmatranjem aktivnosti protuburenaca na Sunčevom rubu.

U velikoj kampanji od međunarodnog značaja, Međunarodnoj geofizičkoj godini, od 1957. do kraja 1958, a nezvanično i tokom 1959, naša opservatorija učestvovala je veoma intenzivno. Našim najvećim teleskopom sa objektivom od 65 cm i žižne daljine 10,5 metara više puta u toku dana snimano je Sunce, da bi se u saradnji sa nizom drugih opservatorija u svetu držala pod kontrolom fotosferska aktivnost Sunca, tj. pojave koje se na Suncu mogu posmatrati u beloj svetlojti. To su u prvom redu Sunčeve pege i fakule, toplija i svetlija mesta na Sunčevoj površini. Više hiljada snimaka Sunca koji su bili načinjeni u tom periodu i kasnije su korišćeni za manje naučne studije.

Od ostalih važnijih akcija u oblasti fizike Sunca trebalo bi pomenuti ekspediciju naše Opservatorije na Hvar prilikom potpunog pomračenja Sunca 15. II 1961. Potpuno pomračenje Sunca je za astrofizičare važan trenutak, jer mu omogućava da one slojeve Sunca koji su svakodnevno nevidljivi zbog jake rasute Sunčeve svetlosti u Zemljinuj atmosferi posmatra bez teškoća. Naime, kad je Sunčev disk zaklonjen Mesecom, Sunčeva korona, koja je oko milion puta slabijeg sjaja od vidljive fotosfere i Sunčeva hromosfera mogu se jednostavno snimati i spektroskopski analizirati. Program beogradske Opservatorije za to pomračenje upravo se sastojao u posmatranju polarizacije optičkog zračenja korone i snimanju spektara nižih slojeva hromosfere.

U obe pomenute kampanje postignuti su značajni i zapaženi rezultati. Međutim, brži razvoj astrofizike kod nas ometaju pre svega velike instrumentalne i materijalne teškoće. Na primer, i posmatranja u Međunarodnoj geofizičkoj godini, i prilikom hvarskog pomračenja Sunca, obavljena su tipično zvezdanim teleskopima samo po nevolji prilagođenim za rad u fizici Sunca. Takođe moramo reći da lokacija beogradske Opservatorije, s obzirom na zahteve savrernene astrofizike, više ne odgovara. Ovo utoliko pre što grad Beograd nije više ono što je bio pre 40 godina. Danas je Opservatorija na Zvezdari gotovo potpuno opkoljena perifernim delovima grada koji kvare čistoću atmosfere i noću stvaraju jako difuzno svetio oko Opservatorije.

• Sta se preduzima da se savladaju ove teškoće?

Tu bi, pre svega, trebalo naći adekvatnije i modernije instrumente i pomišljati na preseljenje astrofizičkih aktivnosti sa ove Opservatorije na neko novo mesto, na većoj nadmorskoj visini i u boljim mete-

oroloških uslovima. Tako je za rad u fizici Sunca postgnula saglasnost o saradnji, i počelo njeno ostvarivanje, između čehoslovačke Akademije nauka i nekoliko naših institucija: Geodetskog fakulteta u Zagrebu, Astronomske opservatorije u Beogradu, Katedre za astronomiju Prirodno-matematičkog fakulteta u Beogradu i Astronomsko-geofizičke opservatorije u Ljubljani. U okviru ove saradnje radi se zajednička posmatraćka stanica za Sunce na Hvaru, u tzv. Napoleonovoj tvrđavi iznad samog mesta Hvar. Cehoslovački naučnici doneče dva svoja specijalno građena instrumenta za posmatranje Sunca, dok je jugoslovenska strana preuzela građevinsku adaptaciju stare tvrđave. Radovi su već u toku i očekujemo da ćemo početkom 1971. godine tamo moći da obavimo prva posmatranja.

• Kakav je program istraživačkog rada na Hvaru?

Program se definiše upravo ovih dana i zna se da će on obuhvatiti praćenje aktivnosti Sunca u beloj svetlosti i u svetlosti vodonikove, tzv. H-alfa, spektralne linije. U beloj svetlosti pratiće se razvoj interesantnijih grupa pega, posmatraće se fakule i vršiti fotometrija Sunčevog diska. Posmatranja Sunca u vodonikovoj svetlosti pružiće, pre svega, niz interesantnih podataka o Sunčevim protuberancama, zatim, što je možda i centralna tačka programa, obavljaće se patrolna posmatranja tzv. hromosferskih erupcija ili flerova. To su iznenadna lokalna povećanja Sunčevog zračenja u izvesnim spektralnim linijama i kratkotalasnim zračenjima koja su praćena nizom jonosferskih i magnetskih fenomena na Zemlji. Ova posmatranja imaće za cilj da se detaljnije izuči veza između ovih pojava na Suncu i Zemlji, kao i da se eventualno ostvari kratkoročna prognoza geomagnetnih poremećaja i prekida na kratkotalasnim radio vezama na većim daljinama.

• Da li se već misli i na dalji razvoj Hvarske opservatorije?

Svakako da se na ovom programu neće stati i da će se težiti da Hvarska opservatorija, preraste u jednu veliku i savremenu Sunčanu opservatoriju. Nešto na čemu bi trebalo nastojati je svakako postavljanje jednog velikog Sunčanog teleskopa i spektografa velike razdvojne moći. Takav jedan instrument je danas najmoćnije sredstvo istraživanja u fizici Sunca.

• A koja je druga oblast astrofizike na kojoj se kod nas radi?

To je, kako sam već spomenuo, oblast zvezdane fotometrije. U stvari, ozbiljan rad u toj oblasti počinje pedesetih godina specijalizacijom V. Oskanjana za rad u oblasti eruptivnih promenljivih zvezda. Poznato je njegovo, skoro senzacionalno, posmatranje jedne erupcije na zvezdi UV Ceti, 1952. godine, kada je zvezda iznenada povećala svoj sjaj oko 150 puta i više od jednog časa ostala u takvom, probuđenom stanju. Posle nekoliko godina rada vizuelnim metodama, prelazi se na rad veoma modernom foloelektričnom tehnikom, a od 1965. godine, naša Opservatorija među prvima u svetu radi na izučavanju polarizacije optičkog zračenja eruptivnih zvezda. I ovo je, dakle, oblast astrofizike sa velikom tradicijom kod nas koja se i dalje neće zanemarivati, uprkos takođe velikim instrumentalnim, meteorološkim i materijalnim teškoćama, jer se i ovde, možda još pre nego u fizici Sunca, mora pomišljati na osnivanje planinske astrofizičke opservatorije.

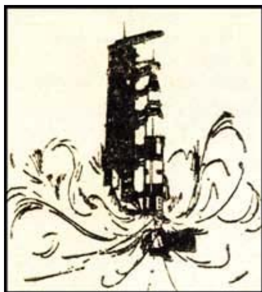
Anketu vodi: Boris RADUNOVIĆ




## Obaveštenje čitaocima

Umoljavamo čitaoce koji žele da nabave brojeve »Kosmoplova« od 4 do 7 po ceni od 1,5 dinar, ili brojeve od 8—20 po ceni od 2 dinara, da se jave na adresu:

**»DUGA — KOSMOPLOV«**
**BEOGRAD, VLAJKOVIĆEVA BROJ 8**



LET APOLA-13

# DRAMA U SVEMIRU

Kada je 14. aprila ujutro svet saznao da je na trećem putovanju čoveka na Mesec jedno od najsavršenijih tehničkih dostignuća čovekovog uma — kosmički brod Apolo-13 — otkazao, stotine miliona ljudi je pomislilo da ni sprega sa zemaljskim elektronskim gigantom u Hjustonu, ni izuzetna solidarnost svih ljudi ovog sveta neće moći da pomognu trojici krhkih i slabašnih ljudskih stvorova da se sa svojim »osakaćenim« brodom vrate iz kosmičkog bezdana.

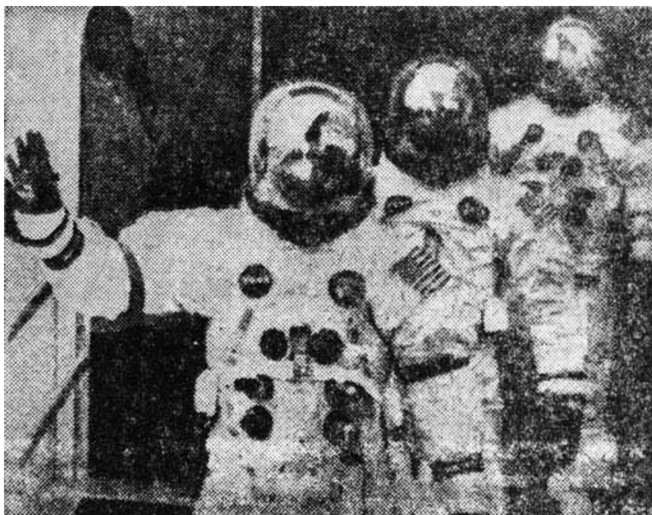
Srećom, sve se dobro završilo. Zahvaljujući u prvom redu čoveku, njegovoj upornosti i snalažljivosti, ali i njegovoj uspešnoj povezanosti s kompjuterima.

Zaokupljena svojim velikim i malim svakodnevnim brigama svetska javnost je poletanje i putovanje trojice poslednjih »jahača Apokalipse«, Džemsa Lovela, Freda Hejza i Džona Svajgerta, pratila kao već standardnu informaciju drugog reda.

**Početak leta protekao je rutinski**

Uzbuđenja je trebalo očekivati tek kada se mesečev modul »Akvarijus« odvoji od matičnog broda »Odisej« i krene ka krateru, stenju i neravninama u oblasti Fra Mauro, u kojoj se nalazio cilj putovanja.

Ni »kiks« jednog od motora prvog stepena moćne rakete »Saturn V«, koji je posle lansiranja Apola-13, 11. aprila u 20,13 časova iz baze u Kejp Kenediju iz nepoznatih razloga prestao da funkcioniše nekoliko sekundi pre no što je trebalo, nije izazvao veće uzbuđenje. Kosmička kompozicija vinula se u vasionu pred milionima TV gledalaca, a kada je posle normalnog paljenja i funkcionisanja drugog stepena rakete preostali deo Apola-13 dospeo u privremenu orbitu oko Zemlje na visini oko 185 km, smatralo se da će do sletanja »Akvarijusa« na Mesec sve ići »utabanim kosmičkim stazama«.



Posada Apola-13, na dan 11. aprila, nekoliko minuta pre ulaska u svemirski brod koji će ih odvesti u veliku avanturu. Sleva na desno: James Lovell (Džems Lovel), John Swigert (Džon Svajgert) i Fred Haise (Fred Hejz)

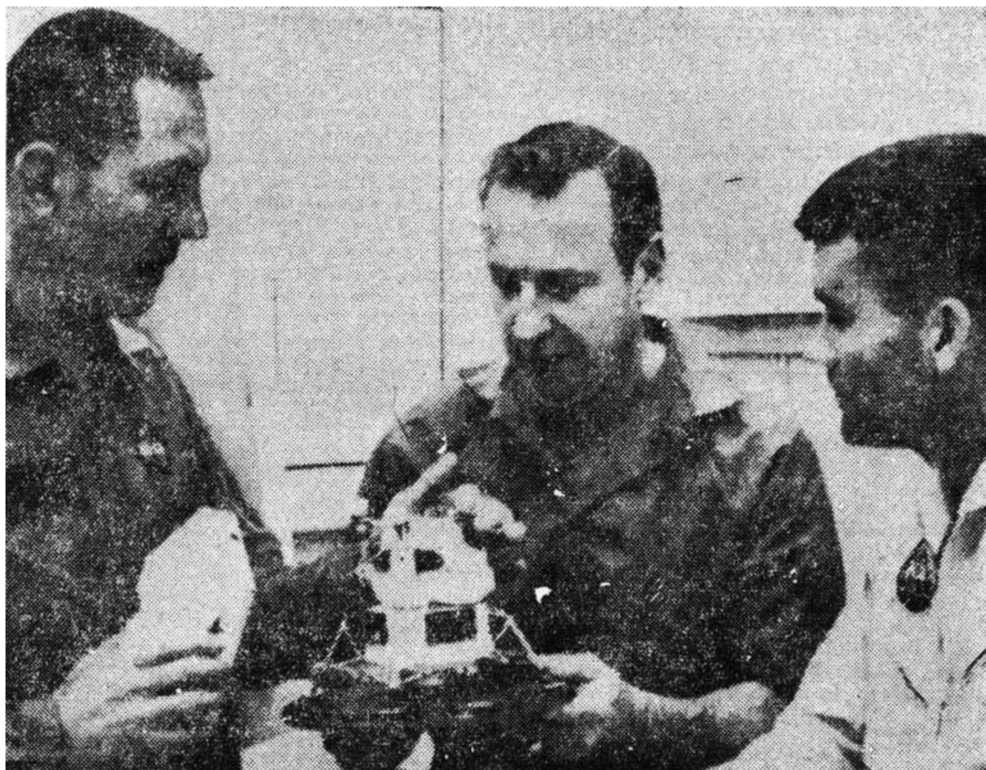
I zaista, do trenutka pristizanja Apola-13 u pretpolje Meseca, to jest do 328.000 kilometara od Zemlje, sve je išlo po redu vožnje.

Iz Zemljine orbite, posle jednog i po obrtaja oko nje, odnosno 2 časa i 35 minuta posle lansiranja, Apolo-13 je kratkotrajnim, precizno proračunatim potiskom raketnog motora trećeg stepena bio oslobođen gravitacionog zagrljaja matične planete i katapultiran u translunarnu putanju.

Plan i program leta su zatim izvesno vreme izvršavani rutinski. Posle uobičajenog manevra (izvlačenja lunarnog modula »Akvarijus« iz kontejnera, njegovog postavljanja ispred »Odiseja« i odbacivanja trećeg stepena rakete Saturn V), kompozicija »Akvarijus«, komandni i servisni modul »Odiseja« letela je bez ikakvih smetnji sve do tačke na putanji koja se nalazila na rastojanju 328.000 km od Zemlje, odnosno do 14. aprila u 4,00 časa po našem vremenu. Tada je započela uzbudljiva drama čiji se tragičan ili srećan završetak nije mogao sagledati sve do 17. aprila u 19,07 časova, kada se komandni modul »Odiseja« srećno spustio u talase Pacifika u blizini ostrvlja Samoa.

Šta se zapravo dogodilo i kakve je posledice mogao imati nastali defekt?

U servisnom modulu broda Apolo-13 nalazi se raketni motor za manevrisanje i vršenje korekture putanje leta pri odlasku i povratku broda, za kočenje pri ulasku u orbitu oko Meseca i pri sletanju na Zemlju. U njemu se nalazi sve ono što nije neposredno najneophodnije za astronaute ili se ne može smestiti u komandni modul: gorivne ćelije za stvaranje električne energije, deo navigacionog sistema, erkondišn i razne antene za održavanje veze sa bazom na Zemlji.
Servisni modul ima cilindrični oblik. Unutrašnjost mu je podeljena na šest komora u kojima se nalaze kontejneri sa opremom. Raketni motor mu razvija potisak od 10 megapunda i može se paliti 50 puta. U tom delu »Odiseja« dogodio se kvar.



10. april 1970: Džon Svajgert (levo), koji je u poslednjem trenutku određen za pilota komandnog modula umesto obolelog Toma Matinglija, razgleda sa Lovelorn i Hejzom modele svemirskog broda Apolo-13

Stvarni uzrok udesa na servisnom modulu »Odiseja« biće poznat tek posle svestranog i detaljnog analiziranja snimaka koje su astronauti načinili pri njegovom odbacivanju neposredno pre povratka u zemljinu atmosfera. Oni su tada mogli da konstatuju da je gotovo čitava njegova polovina bila razorena. Da li je udar nekog zalutalog meteorita izazvao eksploziju i delimično razaranje modula? Ili je nesavršenstvo čoveka-konstraktora, a možda i materijala izazvalo eksploziju u dve od ukupno tri gorivne ćelije-generatora električne energije u »Odiseju«, od čijeg ispravnog funkcionisanja je zavisio ne samo pravilan rad svih agregata kosmičkog broda, već i sistem za kondicioniranje vazduha i snabdevanje astronauta vodom ?

Bilo kako bilo, astronauti su se našli u situaciji koja je zahtevala najpreciznju saradnju sa centrom u Hjustonu.

## »Akvarijus« postaje čamac za spašavanje

Astronauti su o udesu odmah izvestili Hjuston, koji im je savetovao da pređu u »Akvarijus« i da prekontrolišu stanje rezervi kiseonika i vode. Razume se, plan za sletanje Lovela i Hejza na Mesec morao je odmah da se odbaci. Sve se moralo svesti na brzo spašavanje života trojice hrabrih astronauta, izgubljenih u prostorima, vasione, na ono što se danas u nauci naziva »human factor« — faktor čovek. Taj faktor se ovog puta pokazao u svojoj pravoj veličini. Zaprepašćujućom hladnokrvnošću — mnogi od nas su to mogli da prate na televiziji — astronauti su prekontrolisali sve najneophodnije izvore života za nekoliko sledećih, presudnih dana. Bar privremeno, svet je mogao da odahne: rezervi kiseonika i vode bilo je u »Akvarijusu« i komandnom modulu »Odiseja« toliko da se, uz malo rigoroznije mere štednje — ako i ostali elementi, neophodni za povratak na Zemlju budu u redu — moglo preživeti.

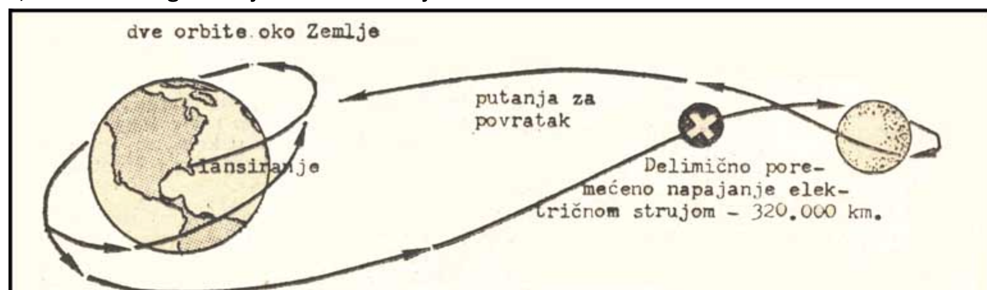
Ali, potrošnju električne energije u svim njenim vidovima, što znači i u pogledu održavanja veze s Hjustonom, trebalo je svesti na minimum. Da bi dilema bila još teža, to je istovremeno značilo da se pri isključenju jedine preostale, u stvari rezervne baterije gorivnih ćelija isključuje i proizvodnja vode. Naime, izbor vrste gorivnih ćelija bio je predodređen upravo tom okolnošću da one pri funkcionisanju i stvaranju električne energije, kao svoj nusproizvod, proizvode vodu. Situacija je vodila u ćorsokak: potrošnja električne energije morala se smanjiti, da bi je u odlučujućim trenucima pri izvršenju neophodnih manevara bilo dovoljno. Ali to je, istovremeno, značilo da se pri štednji električne energije ne stvaraju nove rezerve vode...

Pokazalo se, međutim, da su rezerve vode, ponete u »Akvarijusu«, bile dovoljne, te su uz ne baš osetnu štednju astronauti savladali ovu teškoću.

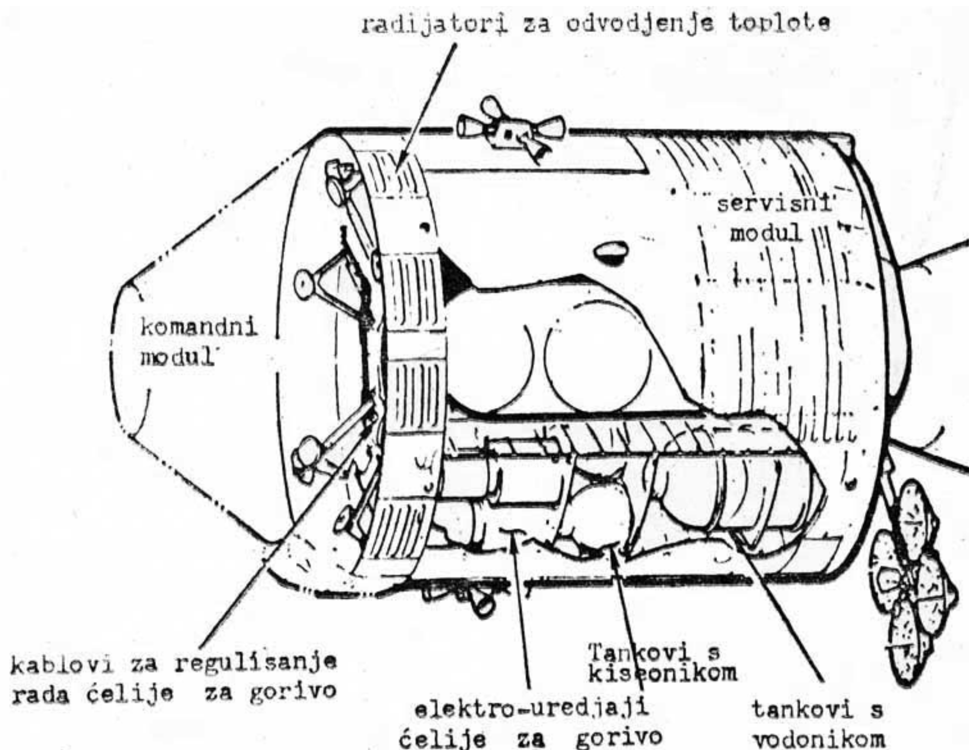
U međuvremenu, Hjuston je radio bez predaha.

Da bi se mogli vratiti na Zemlju, Lovel, Hejz i Svajgert su morali da oblete Mesec i da po proračunima hjustonskih kompjutera, kada se budu nalazili sa one strane našeg satelita, kratkotrajnim paljenjem raketnog motora »Akvarijusa« načine presudni manevar ulaženja u trajektoriju koja će ih vratiti na Zemlju.

Manevar je samo donekle uspeo i Lovel je zatim, u toku vraćanja na Zemlju, po novim proračunima Hjustona još dva puta morao da ga ponovi. U svim slučajevima uključivan je motor »Akvariiusa«. Pošto su i inače njegovi radio-uređaji korišćeni za povremeno uspostavljanje veze sa Hjusto-




POVRATAK APOLA-13 — Crtež prikazuje poziciju Apola-13 (X) u trenutku kad je došlo do delimično poremećenog napajanja električnom strujom i pripreme novog plana leta za povratak na Zemlju sa Meseca




JEDINICE ZA PROIZVODNJU ELEKTRIČNE STRUJE NA APOLU-13 — Na ovom crtežu koji prikazuje komandni modul spojen sa servisnim modulom, vide se lokacije defektnih elektro-uređaja ćelije za gorivo i tankova sa kiseonikom.

povremeno uspostavljanje veze sa Hjustonom, u njemu su se na smenu stalno nalazila dvojica od trojice astronauta, dok je treći boravio u komandnom modulu »Odiseja«.

Još od prve vesti o udesu, u Hjustonu se pod dramatičnim uslovima danonoćno radilo na iznalaženju nove trajektorije i drugih uslcva neophodnih za sletanje i spašavanje kosmičkih brodolomnika. Čitav svet je izrazio spremnost da upućivanjem brodova u zonu sletanja, smanjenjem frekventnosti radio-saobraćaja i drugim merama pomogne astronautima pri sletanju. Ali putanja sletania prilično dugo nije bila precizirana. Ljudi i kompjuteri u Hjustonu nalazili su se u dilemi: da li da koriste kraću ali opasniju putanju sletanja u vode Atlantika, u prilog koje je govorila i nestašica kiseonika i vode - ili u vode Pacifika, - koja je zahtevala desetak časova dužeg zadržavanja u kosmosu, ali je bila bezbednija, kako u pogledu pripreme brodova za doček astronauta, tako i u pogledu same putanje. Naknadna nova provera rezervi u »Odiseju« i »Akvarijusu« pokazala je da stanje nije toliko kritično, te je konačno odlučeno da se sletanje izvrši u Pacifiku.

U međuvremenu, osakaćena kompozicija Apola-13 približavala se sve većom brzinom Zemlji, tako da je 17. aprila u 12,30 časova već dostizala oko desetak hiljada kilometara na čas. Tada su astronauti prešli u komandni modul »Odisej«. U 14,16 časova, oni su odbacili razoreni servisni modul, a u 17,44, uz emotivno opraštanje, i Mesečev modul »Akvarijus«, koji im je u kritičnoj situaciji pružio ne samo utočište, već i životvorni kiseonik i vodu.

U 18,53 časova komandni modul je brzinom od blizu 40.000 km/čas uleteo u vazdušni omotač naše planete i posle trominutnog prekida radioveze sa bazama na Zemlji srećno sleteo tačno u ranije određeni rejon Pacifiku u blizini ostrvlja Samoa. Time je velika i izuzetno dramatična avantura osvajača Meseca dobila srećan epilog.





Specijalno za »Kosmoplov« (USIS)

DR THOMAS O. PAINE administrator NASA

# PRETVORITE ZEMLJU U BAZU DOSTOJNU LJUDI KOJI ĆE PUTOVATI NA ZVEZDE

Istraživanje svemira za mene predstavlja najveću avanturu duha i duše čoveka. U toku protekle decenije svemirsko putovanje izmenilo je sudbinu čoveka i zemaljskog života.

Mi koji danas živimo učestvujemo u osnovnom novom koraku evolucije života, koji je možda isto toliko značajan kao i prelaz primitivnih organizama iz mora na kopno, što se dogodilo u dalekoj prošlosti.

U toku smo davanja najuzbudljivijeg odgovora na prastaro pitanje: Može li biti života na Mesecu i drugim planetarna?

Odgovor je — da!

Zahvaljujući napretku nauke i tehnologije, ljudi koji imaju vizije i duha, radeći zajedno, mogu upućivati život u bezgranični prostor daleko od njegovog prvobitnog doma na plavoj planeti Zemlji.

Ove primamljive izglede shvatili su razumni ljudi u celom svetu koji program Apolo smatraju poduhvatom celog čovečanstva, preduzetim radi njega. Svetska mreža satelita za komunikaciju rodila se u čovečanskoj drami svemirskog putovanja.

Zahvaljujući svemirskim sondama tipa Mariner upućenim na Mars, koje su prošlog leta 1969. godine davale dobre emisije, gledaoci televizije u celom svetu saznali su za nekoliko časova više o površini crvene planete nego što su generacije astronoma saznale pomoću zemaljske astronomije. Doba svemirskog putovanja u automatskim letelicama ili letelicama sa pilotima brzo se razvija pred očima celog čovečanstva.

Ali, kao i uvek kad je reč o nečem, novom, i ovde ima disidenata. Pojedinci se pitaju da li svemir pruža neka praktična ekonomska obećanja i ne bi li bilo bolje da radimo na projektima koji će se ostvarivati na Zemlji ili da li ne bi bilo bolje da prethodno uklonimo društveno zlo u svetu, pa da tek onda krenemo dalje.

Ovo su umesna pitanja na koja treba pažljivo odgovoriti.

Svemir pruža direktne i indirektne praktične ekonomske koristi. Svetska mreža satelita za komunikacije i svetska služba za vremenske prognoze pomoću meteoroloških satelita jesu dve velike direktne koristi ostvarene u prvoj deceniji svemirskog doba.

Uštede postignute zahvaljujući vremenskim satelitima mogu iznositi milijarde; zahvaljujući tome što je TIROS III otkrio uragan Karla bilo je mogućno evakuisati 350.000 ljudi sa obala Teksasa i spasti mnogobrojne živote.

Osim ovih, predviđamo pojavu navigacijskih satelita, geodetskih satelita, satelita za TV emisije, kao i satelite za otkrivanje rudnih blaga i drugih Zemliinih resursa; ti sateliti imaće u budućnosti veliku ekonomsku vrednost.

Potencijal samo satelita za otkrivanje Zemljinih resursa, i to rudnog blaga, nafte, poljoprivrede, okeanografije, hidrologije i drugih grana možda će, posle dužeg perioda vremena, biti dovoljni da podmire sve izdatke učinjene za ostvarenje našeg svemirskog programa.

Mnogo je teže oceniti indirektne koristi od istraživanja svemira.

Da bismo stigli na Mesec, morali smo omogućiti napredak tehnologije SAD na izvanredno širokom frontu pri čemu su mnogi proboji omogućili pojavu neočekivanih, uzgrednih korisnih novina koje se upotrebljavaju na drugim poljima. Svemir je dao podsticaja našim univerzitetima i industriji — i oni su veličanstveno odgovorili na ovaj podsticaj.

Još ne možemo precizno reći kakvi će

se ekonomski fenomeni pojaviti, jer često treba računati sa decenijama. Ali, istorija nam kaže da je, zahvaljujući podsticaju koji je predstavljao rezultat drugog svetskog rata, došlo do pojave novih industrija koje danas imaju glavnu ulogu u našoj privredi a to su: kompjuteri, mlazni putnički avioni, sintetički materijali, antibiotici, nuklearna energija, mikrotalasne komunikacije i drugo.

Nesumnjivo je da će u ovoj i idućoj deceniji rezultati svemirskog doba stvoriti slična nova bogatstva. To je važan razlog zbog koga treba da nastavimo svoj svemirski program.

Da bismo poboljšali uslove u savremenom društvu, treba da stvaramo više bogatstva putem veće produktivnosti zasnovane na novoj tehnologiji. Treba da budemo neumorni i nezadovoljni zbog sporosti u uklanjanju društvenog zla, i nadam se da će nas u tome podsticati naš svemirski program.

Ako možemo da stignemo na Mesec, zašto ne bismo mogli graditi velike i lepe gradove? Zašto ne možemo da eliminišemo nepismenost, kriminal i siromaštvo? Ako nas u ovom poslu svemirski program podstiče, onda je dobro poslužio pravoj stvari.

Budućnost čoveka u svemiru neograničena je. Ušli smo u novu fazu evolucije koja će angažovati sve buduće generacije ljudi. Nepoznato se pruža pred nama na bezbrojnim sektorima: Kakve su posledice trajnog odsustva gravitacije ili veštačke gravitacije? Šta se može reći o društvima genetički odabranim za život van planete Zemlje i sl?

Progres u svemiru treba da nas podstiče da nađemo nova rešenja za prastare probleme ovde na svemirskom brodu Zemjji.

Plavu planetu Zemlju moramo pretvoriti u matičnu bazu dostojnu ljudi koji će jednog dana krenuti na put ka zvezdama.

---

## Male zanimljivosti

Ako ste ponekad bez nekog jasnog razloga neraspoloženi ili veseli, onda za to može da bude kriv — Mesec. Naučnici sa Severozapadnog univerziteta u SAD, tvrde da Mesec izaziva u čoveku široki spektar emocija, od »nesigurnosti u sebe i razdražljivosti, do entuzijazma i veselosti«.

Njegov položaj i promene na njemu ispoljavaju uticaj na tok nekih bolesti i, kako je utvrđeno na Ilinoiskom univerzitetu, mogu u znatnoj meri da utiču na pol još nerođenog deteta. Ako je do začeća došlo u toku 12 dana pre uštapa, ili tri dana kasnije, onda će se roditi više dečaka. U drugim periodima »preimućstvo« imaju devojčice.

Kriminolozi tvrde da se u vreme uštapa u SAD i u Evropi znatno povećava broj prestupa. Prema nekim podacima, u to vreme je broj ubistava za 50 odsto veći od uobičajenog. Vlasti u Njujorku su otkrile da je ii isto vreme broj paljevina za 100 odsto veći, i da su one izazvane delovanjem psihički neuravnoteženih osoba.

Naučnici smatraju da nema ničeg natprirodnog u takvom »tajanstvenom« uticaju Meseca na život i ponašanje čoveka.

Podaci pokazuju da se u zavisnosti od položaja Meseca menjaju neke elektrofiziološke karakteristike živih organizama, među njima i kod ljudi. U jednoj američkoj bolnici, u kojoj je meren napon između elektroda stavljenih na slepoočnice i grudni koš pacijenata, lekari su ustanovili da se napon povećava za vreme uštapa, a smanjuje za vreme mladog Meseca; opšte stanje našeg organizma se obično poboljšava pri niskom naponu, a pogoršava pri višem.

Sem toga verovatno postoji veza između položaja Meseca i metabolizma (izmene materija). Mnogobrojni eksperimenti izvršeni na pacovima, rakovima i biljkama potpuno izolovanim od okolne sredine, na primer od promene atmosferskog pritiska, pokazali su da se brzina metabolizma tih organizama smanjuje za vreme uštapa, a povećava kada Mesec ulazi u treću fazu.

Način dejstva Meseca na organizam živog bića još nije razjašnjen. Neki naučnici pretpostavljaju da zračenje Sunca, odbijajući se od površine Meseca, menja električni sastav atmosfere Zemlje, koje možda posredstvom johizacijc vazduha dejstvuje na organizme. Drugi smatraju da su sva živa bića nasledila od praroditelja, koji su nekad živeli u okeanu, ritam nekih fizioloških procesa koji se poklapaju s promenama na Mesečevom disku.

Teze iznete u ovoj informaciji nemaju nikakve veze sa banalnim horoskopom i »proročanstvima«, koji se eksploatišu na račun lakovernih ljudi.

RAKETA — MOTOR KOSMIČKIH BRODOVA

# Program kosmičkih brodova »Vashod«

U pogledu praktičnog ispitivanja kosmičkih brodova za više članova posade, proučavanja radne sposobnosti i saradnje grupe kosmonauta — stručnjaka u raznim oblastima nauke i tehnike, fizičko-tehničkih istraživanja i proširenja medicinsko-bioloških eksperimenata, sovjetski kosmički brodovi Vashod otvorili su novu stranicu u istoriji kosmonautike.

## Uzletanje

Vashod I lansiran je 12. oktobra 1964. godine sa tročlanom posadom. Piloti Vladimir Komarov, inženjer Konstantin Feoktistov i lekar dr Boris Jegorov zadržali su se u kosmosu 24 časa i u tesnoj saradnji izvršili različite zadatke.

»Kosmička trojka« je ostvarila nove radne metode.

Šest Vastoka, imali su samo po jednog člana posade, čiji je radni program bio određen u skladu sa radnim mogućnostima jednog jedinog čoveka, koji je istovremeno morao da bude i pilot i eksperimentator. Posada Vashoda sastojala se od tri stručnjaka, čime su se osmatranja i eksperimenti mogli ne samo povećati po kvantitetu, već i podići na viši naučni nivo.

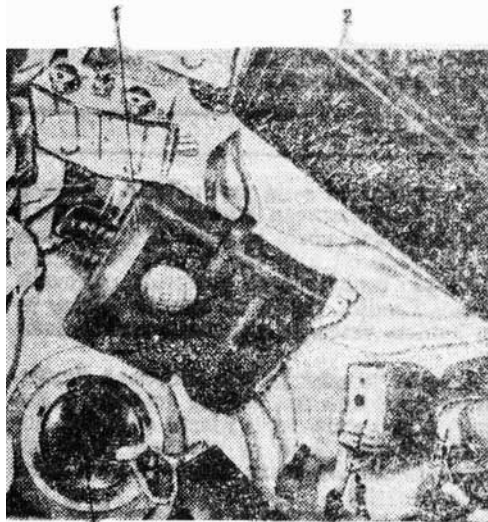
Dok su piloti Vastoka bih prinuđeni da za vreme spavanja prekinu svoju aktivnost, plan delatnosti trojke na Vashodu omogućavao je da dvojica od njih stalno rade dok se treći odmara. Prvi kolektivni let je na taj način postigao visok stepeg efikasnosti.

U izvesnim slučajevima, radi razmene utisaka ili potrebe zajedničkog rada, sva trojica kosmonauta bila su istovremeno budna.

Kosmonauti su u kabini imali svoju mikroklimu, koja je potpuno nadoknađivala normalne klimatske ulove sa površine Zemlje. U kabini, potpuno hermetički zatvorenoj, oni su prvi put u istoriji kosmonautike mogli da žive i rade bez skafandra. Pored osećanja udobnosti, to olakšanje je doprinelo i poboljšanju efikasnosti u radu.

U toku leta, Feoktistov se mogao posvetiti interesantnim osmatranjima optičkih osobenosti visokih vazdušnih slojeva i polarne svetlosti, a dr Jegorov je prikupio mnogobrojne značajne podatke o ponašanju, fiziološkim i psihološkim reakcijama članova posade, naročito koordinaciji njihovih pokreta u bestežinskom stanju. Pri tom je, razume se, koristio i merne instrumente, čiji su podaci telemetrijskim sistemom istovremeno bili emitovani i u zemaljsku bazu.

Pored unutrašnjih TV-kamera, koje su postojale već i u brodovima serije Vastok, brod Vashod imao je i jednu kameru na svom spoljnom omotaču, koja je kosmonautima omogućavala potpunije osmatranje kosmičkog prostora i broda. Takvom kamerom je za vreme leta Vashoda II bio



Unutrašnjost Vashoda-2: 1. Ploča sa instrumentima, 2. ploča sa prekidačima, 3. televizijski ekran, 4. televizijska kamera, 5. otvor za posmatranje.

sniman izlazak kosmonauta Leonova u kosmički prostor.

S obzirom na visinu orbite, koja je onemogućavala korišćenje aerodinamičkog kočenja pri sletanju, Vashod I bio je opremljen i jednom raketom za kočenje. Pri sletanju, Vashod I, kao i svi brodovi Vastok, razdvajao se na dva dela. Izvesno vreme trojica kosmonauta su mogli kroz iluminatore da posmatraju odvojeni deo svog broda.

Na visini od 5.000 metara, kada je aerodinamičko kočenje svelo brzinu sletanja na svega 220 m/sek, otvarali su se padobrani. Poslednja faza sletanja karakterisala se značajnom novinom.

Svi kosmonauti brodova Vastok bili su katapultirani, kada su se njihove kapsule pri sletanju nalazile na visini oko 7.000 m. Kod brodova Vashod, međutim, kosmonauti su ostajali u brodu i jedan specijalni sistem za sletanje, koji se aktivirao u blizini površine Zemlje omogućavao je ateriranje s praktično nultom brzinom. O tom sistemu koji je, po rečima jednog od trojice kosmonauta, obezbeđivao ateriranje kao kod helikoptera, nisu objavljeni nikakvi podaci.

Sva poboljšanja i tehničke novine, primenjene kod Vashoda I, predstavljaju napredak u tehnološkoj oblasti, dok je kolektivno dejstvo kosmonauta u odnosu na pojedinačnu delatnost znatno proširila okvire istraživanja kosmosa.

## Vashod II

Za razliku od svog prethodnika, Vashod II koji je u kosmosu boravio 18. i 19. marta 1965. godine, nosio je samo dva kosmonauta. Ali jedan od njih bio je prvi čovek koji je boravio u slobodnom kosmosu: pukovnik Aleksej Leonov. On je 10 minuta lebdeo izvan kabine, vezan za nju samo tankim kablom.

Svetska javnost je bila uzbuđena dramatičnim aspektom tog velikog podviga, a naučnici i stručnjaci su u njemu sagledali nove mogućnosti koje se otvaraju pred kosmonautikom. Međutim, ostalo je ipak mnogo nepoznatih.

Šta će se dogoditi s čovekom koji slobodno lebdi u kosmičkom prostoru, a oslonac mu predstavlja samo kosmički brod, nad stotinama kilometara udaljenom rodnom planetom koju on može da obleti za svega 90 minuta? Gde je za njega »gore«, a gde »dole«. Kako će da procenjuje rastojanje? Kako da se ponaša prema drugim objektima u kosmosu koii slobodno lebde u prostoru i osetljivi su na najmanji dodir kao i on? Da li će biti u stanju da u kosmičkom prostoru obavlja bilo kakav koristan rad?

## Leonov o »šetnji« kroz kosmos

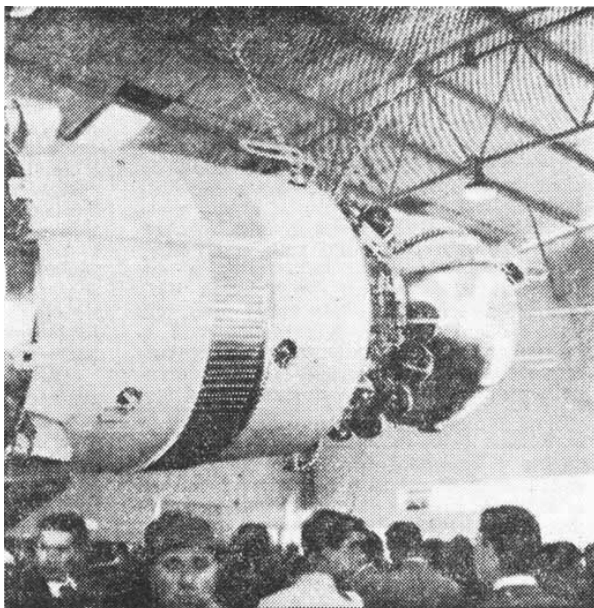
Na sva ta pitanja, podvig Leonova trebalo je da pruži pouzdane odgovore.

— Beskrajni kosmos prikazao mi se u svoj svojoj neopisivoj lepoti — izjavio je prvi »kosmički šetač«. — Prvi pogled bacio sam prema Zemlji koja je majestetski plovila pod mojim očima. Uprkos debelim staklima na mom šlemu video sam bleštave oblake i Crno more pod svojim nogama, Novorosijski zaliv, a iza obalske linije lance Kavkaza. Trenutak koji smo toliko dugo priželjkivali i za koji snio se tako brižljivo pripremali — konačno je postao stvarnost.

Bez žurbe sam izašao iz broda i lako se odgurnuo. Tako sam se sve više udaljavao od njega, dok kabl nije bio potpuno odmotan. Zbog slabog otiskivanja brod se pred mojim očima počeo lagano obrtati. Očekivao sam da ću ugledati oštre kontraste između osvetljenih mesta i senke, ali stvarnost je bila sasvim drugačija: Sunčevi zraci, reflektovani od Zemlje, osvetljavali su u dovoljnoj meri strane kosmičkog broda koje su se nalazile u senci.

Lagano sam počeo da povlačim kabl i da se tako približavam brodu, ali sam se onda opet otisnuo, a pri tom sam se okretao oko sebe. Izvanredna slika se pružala pred mojim očima. Ugledao sam sjaj zvezda »pričvršćenih na crni somot neba«, a odmah zatim tirkiznu boju rođene planete. Nadletao sam zelena poija i razaznao među njima Volgu, a iza nje snegom pokriveni Ural i velike sibirske reke Ob i Jenisej. Činiilo mi se da nadlećem ogromnu šarenu geografsku kartu. Za nekog slikara bilo bi teško da naslika atraktivniju sliku... Na crnom nebu sijalo je Sunce punom snagom i njegovi zraci zagrevali su mi lice kroz prorez na šlemu.

Posle izvesnog vremena snažnije sam potegao kabl i video kako mi se brod brzo približava. Pomislio sam na opasnost do koje je moglo doći pri sudaru broda sa staklom na mom šlemu, ali kada sam stigao do otvora i pretkomore za ulazak u brod, udarac sam lako sprečio rukama.



Na pariškoj automobilskoj izložbi, Sovjetski Savez je prikazao kosmički brod Vashod II

Tako sam utvrdio da se čovek relativno lako može kretati i obavljati razne poslove. Osećao sam se dobro i bio veoma raspoložen. Čak i kada sam dobio zapovest za povratak u kabinu, ponovo sam se udaljio od broda da bih još jednom provenio rotaciono kretanje.

Najzad sam odvrnuo spoljnu kameru koja je snimala moju šetnju u kosmičkom prostoru i pokušao da se provučem kroz otvor u pretkomoru broda, ali to nije išlo lako, jer me je u tome sprečavao skafandr.

## Pripreme za let Vashoda

Pripremanje leta broda Vashod započelo je mnogo pre njegovog ostvarenja.

Bilo je potrebno mnogo napora, mašte i izdržljivosti da bi se na zemlji stvorili uređaji i instalacije koji bi što realnije simulirali uslove kosmičkog leta — kaže Leonov. — Model kosmičkog broda sa izlaznim otvorom i pretkomorom bio je najpre smešten u veliku kompres-komoru u kojoj je bio ostvaren visoki vakuum. U našim skafandrima uvežbavali smo jedan za drugim svaki pokret ruku kojim se pretkomora otvarala ili zatvarala. Kada je naša uvežbanost dostigla svojevrsni automatizam, prešli smo u drugu prostoriju gde smo isti proces obnovili, ali u bestežinskom stanju. Bezbroj puta bili smo i s avionom u vazduhu da bismo u kratkim periodima bestežinskog stanja u toku leta aviona, ponovili sve pojedinosti uvežbavanja.

O fizičkim pripremama pilota-kosmonauta, nalazimo u Leonovljevom dnevniku sledeća uputstva: U godini koja je prethodila letu, on je biciklom prevalio 1.000 km, smučkama 300 km i prepešačio preko 300 km. Sem toga, prošao je preko 150 kraćih kurseva koji su bili posvećeni specijalnim treninzima čiji je cilj bio jačanje organa ravnoteže kosmonauta.

Bilo bi, međutim, nepravično ako bi se zaboravio udeo delatnosti komandanta broda, pokojnog pukovnika Beljajeva, koji je kontrolisao čitavu operaciju izlaska i povratka Leonova i istovremeno upravljao brodom.

Pri kraju leta, Beljajev je van programa morao da ispolji svoje pilotske sposobnosti. Sam let je prošao potpuno normalno, ali kada se Vashod u toku šesnaestog kruga pripremao za početak sletanja, Beljajev je otkrio manji nedostatak u funkcionisanju automatskog sistema za orijentaciju. Zatražio je i dobio odobrenje da u sledećem krugu započne sletanje s ručnim komandama. Stoga, su kosmonauti zakasnili sa sletanjem 90 minuta i aterirali znatno zapadnije od predviđenog mesta, usred tajge koja je u to vreme godine sva pod snegom. Tako je Beljajev bio prvi sovjetski kosmonaut koji je ručnim upravljanjem izvršio kompletan manevar sletanja.

# ODBRANA OD STRATEGIJSKIH RAKETA (3)

Uništenje rakete vrši se antiraketama koje takođe imaju nuklearnu bojnu glavu jačine više KT (1 KT = 1000 tona klasičnog eksploziva). Antiraketa se mora lansirati tako da leti putanjom prema bojnoj glavi napadačeve rakete. Njeno ubrzanje i brzina kretanja moraju biti vrlo veliki zbog brzine leta bojne glave koju treba da uništi i kratkoće vremena koji sistem PRO ima. Stoga su i antirakete višestepene. Njihovo vođenje prema bojnoj glavi vrši se na početnom delu putanje radio-komandnim sistemom, a kasnije — na poslednjem delu putanje — sistemom samonavođenja.

## SUDAR U KOSMOSU

Tačka susreta dveju bojnih glava u kosmičkom prostoru ili u atmosferi zavisi od efikasnosti sistema ranog otkrivanja i tačnog raspoznavanja bojne glave napadačeve rakete. Sada se ispituju mogućnosti blagovremenog lansiranja antiraketa sa džinovskih aviona, podmornica ili čak i sa specijalnih vojnih satelita i to dok je napadačeva raketa još na aktivnom delu putanje (dok joj motori rade).

Drugi pravac istraživanja obuhvata pitanja presretanja dalekometnih raketa na srednjem delu njihove putanje, mada se a priori smatra da taj način presretanja nije celishodan zbog visokih troškova i nesigurnosti identifikovanja (na toj visini i daljini) pravih bojnih glava od lažnih.

Treći pravac istraživanja obuhvata presretanje na poslednjem delu putanje raketa, tj. posle ulaska njihovih bojnih glava u atmosferu.

Minimalno rastojanje na kome se nuklearna glava mora uništiti iznosi 60 km. Pri tom bi manja oštećenja od nuklearnog udara bila neminovna. Da bi se sprečili bilo kakvi gubici ili štete, minimalna visina na kojoj se bojna glava mora uništiti, po mišljenju Amerikanaca, treba da iznosi 100 km. Odstojanja po dijagonali je u tom slučaju oko 140—150 km, što antiraketa može da savlada za 1 minut. Međutim, brzina bojne glave dalekometne rakete je dva, tri puta veća, te ona za 1 minut preleće oko 450 km. Za uništenje njene bojne glave potrebno je odrediti tačku susreta s antiraketom, pripremili i izvršiti njeno lansiranje i vođenje do susreta s bojnom glavom rakete. Preostalo vreme se može pokazati nedovoljnim. Zbog toga se s pripremom antiraketnog kompleksa mora otpočeti ranije — od momenta kada se otkrije dalekometna raketa na dalekim prilazima branjenom objektu.

Nuklearna ili termonuklearna glava je relativno mali i robustno građeni predmet. Košuljica, a naročito njen zašiljeni konusni vrh, je od materijala koji može da izdrži i sačuva punjenje od temperatura do 20.000°C, koje nastaju usled nadpritiska i trenja bojne glave o čestice sve gušćih slojeva vazduha. Uprkos tome, nuklearna ili termonuklearna bojna glava raketa može se uništiti ili učiniti neškodljivom.

Stvaranjem ultravisokih temperatura može se izazvati eksplozija konvencionalnog eksploziva (koji se nalazi u bojnoj glavi), kako bi svojom detonacijom spojio podkritične mase nuklearnog punjenja u kritičnu i time izazvao lančanu reakciju, odnosno eksploziju nuklearnog punjenja. Ako u bojnoj glavi postoji i termonuklearno punjenje, onda kao upaljač služi eksplozija nuklearnog punjenja.

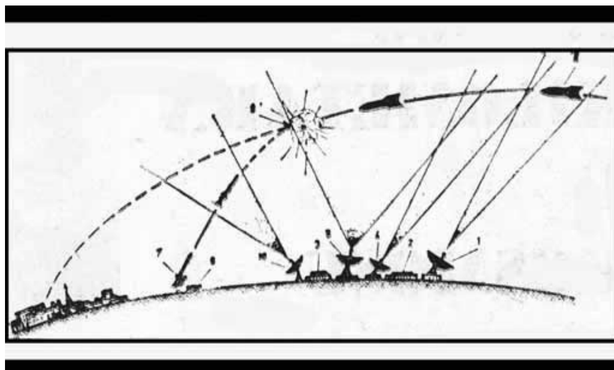
Dejstvo nuklearne bojne glave može se, po mišljenju Amerikanaca, sprečiti i neutronskim zračenjem nuklearne eksplozije. Dejstvo neutronskog zračenja pri eksploziji bojne glave antirakete razara strukturu podkritičnih masa nuklearnog punjenja u bojnoj glavi ofanzivne rakete, tako da u njoj ne može da nastupi lančana reakcija, ili se ona izaziva prevremeno, tj. na bezopasnoj daljini od branjenog objekta. Računa se da je neutronsko zračenje nuklearne eksplozije bojne glave antirakete od 400 KT dovoljno da učini neškodljivom bojnu glavu rakete na oko 900 m od centra eksplozije bojne glave antirakete.

## TOK DEJSTVA ANTIRAKETNOG SISTEMA

Pretpostavimo da je brzina leta bojne glave bliska prvoj kosmičkoj brzini i da iznosi 7.780 m/sek, a brzina antirakete 3.610 m/sek. Za izvršenje svih operacija automatskom kompleksu PRO je potrebno 3 minuta.

Signali radarske stanice za rano otkrivanje ofanzivne rakete prenose se odmah posle njenog otkrivanja na kompjuter za otkrivanje cilja. U antiraketnom centru zavodi se puna borbena gotovost. Počinje da radi kompjuter za presretanje i uključuje se radarska stanica za tačno raspoznavanje cilja. Za to vreme cilj, koji je bio otkriven na rastojanju od 1.100—1.600 km, pređe oko 300 km. Podaci o otkrivenom cilju uvode se i u poseban kompjuter za identifikaciju bojne glave i

kada se ona (veoma brzo) tačno raspozna, kompjuter sistema za presretanje uključuje automatski sistem za pripremu antiraketa i radar za tačno praćenje cilja. Bojna glava za to vreme pređe još oko 80 km. U toku praćenja cilja, kompjuter proračunava podatke za lansiranje antirakete i izdaje komandu za to. Lansiranje treba da se izvrši tako da se antiraketa i raketa, odnosno njena bojna glava, sretnu na optimalnoj visini. (Videti šemu).



Šema dejstva antiraketnog sistema pri uništavanju bojne glave dalekometne rakete: 1. radarska stanica za otkrivanje cilja; 2 kompjuter sistema za otkrivanje cilja; 3. kompjuter sistema za presretanje 4. radar za tačno raspoznavanje cilja; 5. radar za tačno praćenje cilja; 6. automatski sistem za pripremanje antirakete; 7. antiraketa; 8. cilj; 9. tačka susreta antirakete s ciljem; 10. radar za vođenje antirakete.

Antiraketa se približava cilju za 100 sekundi. Za to vreme bojna glava rakete pređe oko 750, a antiraketa oko 360 km. Radar za praćenje cilja neprekidno predaje kompjuteru sistema za presretanje podatke po kojima se izračunava putanja bojne glave, početna putanja antirakete i tačka susreta. Odatle ti parametri prelaze u radar za vođenje antirakete. Kompjuter sistema za presretanje neprekidno, prema podacima s radara, ustanovljava putanju bojne glave i program leta antirakete, unosi popravke u sistem vođenja. Po njegovom signalu izaziva se dejstvo antirakete kada ova postgine zadatu brzinu, visinu i zadati kurs.

Pošto u slučaju promašaja nije moguće na isti cilj lansirati drugu sledeću antiraketu — ovo onemogućuje velika brzina bojne glave i njenog obrušavanja na zemaljski cilj, kao i konstrukcioni i drugi tehnički uzroci — po mišljenju Amerikanaca može se istovremeno lansirati više antiraketa, kako bi se povećala verovatnoća pogađanja bojne glave ofanzivne rakete.

## ISTRAŽIVANJE NOVIH SREDSTAVA PRO

Uporedo s istraživanjima i razvojem antiraketa s nuklearnom bojnom glavom, kao osnovnog sredstva PRO, u SAD ulažu napore da se razviju i druga sredstva i metodi u okviru sistema PRO. Do toga je došlo zato što antirakete s nuklearnom bojnom glavom nemaju zadovoljavajući stepen sigurnosti i verovatnoće pogađanja cilja, što su troškovi njihove proizvodnje vrlo veliki, kao i zbog opasnosti za sopstveno stanovništvo i trupe.

Po mišljenju stručnjaka, za otkrivanje ciljeva u kosmosu, njihovo praćenje i uništavanje moći će se primeniti usavršeni laseri dalekometnog dejstva. Svojim uskousnopljenim zracima oni će, smatra se, biti u stanju da progore košuljicu bojne glave i izazovu njenu prevremenu eksploziju.

Veliko interesovanje poklanja se u SAD i stvaranju veštačkih munja stvorenih od plazme. Kao plazmeno oružje zamišlja se sistem od nekoliko veoma snažnih radara. Pretpostavlja se da će njihovi zraci, usredsređeni u jednu tačku, stvoriti energiju sličnu energiji munje. Prema proračunima, energija takve munje ekvivalentna je energiji eksplozije 25 kg klasičnog eksploziva, što je dovoljno za uništenje bojne glave.

Za primenu antirakete bez nuklearne bojne glave postoje, po mišljenju inostranih stručnjaka, dva načina. Po prvom, u susret bojnim glavama dalekometnih raketa lansirale bi se antirakete koje bi u kosmički prostor izbacile ogroman broj metalnih parčadi oštrih ivica, čiji bi zadatak bio da na košuljici bojne glave izazovu velika oštećenja. Ulaskom u gušće slojeve atmosfere ta oštećenja bi prouzrokovala snažno trenje, usijanje i uništenje bojne glave.

Po drugom načinu, bojna glava antirakete bi se maksimalnom tačnošću, primenom samonavođenja, morala voditi do tačke sudara s bojnom glavom, pri čemu bi je uništavale kumulativnim (sagorevajućim) dejstvom.

**GERMAN S. TITOV**



# 700 000 KILOMETARA U KOSMOSU

*Drugi čovek koji je leteo u kosmos, sovjetski kosmonaut German Titov, poleteo je na brodu »Vostok-2« 6. avgusta 1961. godine. Njegov let trajao je 25 časova i 18 minuta. Svoje utiske i zapažanja izneo je u knjizi. »700.000 kilometara u kosmosu«, iz koje donosimo najzanimljiviji odlomak.*

Bio sam uzbuđen i nestrpljiv. Želeo sam da što pre poletim. Ušao sam u kabinu broda »Vostok-2«, a za mnom se bez šuma zatvorio ulazni otvor. Bio sam sam. Pogledao sam poznate uređaje koji će me nevidljivim nitima vezivati sa Zemljom dok sam na dalekoj orbiti. Gledajući ih, osetio sam se sigurnim. Mi, kosmonauti, navikli smo na te uređaje i verujemo u njih kao u čovečji um.

U kabini je bilo prijatno kao u sobi. Na pilotskoj stolici koja je slična stolici za odmaranje, moglo se sedeti, ležati, raditi i odmarati. Sve je bilo pri ruci i pred očima, mogao sam dohvatiti bilo koje električno dugme ili polugu. Odavde sam mogao da upravljam brodom za vreme leta, da održavam preko radija vezu sa Zemljom i da pravim zabeleške u brodskom dnevniku. Blaga svetlost bila je prijatna za oči. Konstruktori su stvorili sve uslove za plodonosni rad kosmonauta, pobrinuli se za sve.

Vreme je odkucavalo poslednje sekunde. Tačno u devet časova po moskovskom vremenu pala je komanda.

— Uzletanje!

Obuzet srećom kakvu još nikad nisam osetio odgovorio sam kratko;

— Spreman sam.

Istoga trenutka milioni konjskih snaga u snažnom motoru rakete nosača, suprotstavili su se silama zemljine teže.

— Zbogom, Zemljo moja! — nehotice mi se oteo uzvik.

## UZLETANJE

Raketa se odvojila od rampe za uzletanje i zastala u magnovenju kao da savlađuje silinu vetra. Do kabine je doprla tutnjava, raketa je blago zadrhtala i celo moje telo pritisla je neverovatna sila. Opterećenje je raslo i ja sam pomislio kako je dobro što smo mi, kosmonauti, mnogo i uporno trenirali na centrifugama i vibratorima, tako da su naši organizmi navikli na sve osobenosti kosmičkog leta.

Šum motora, vibraciju, sve veće opterećenje pri stupanju broda u orbitu podneo sam dobro, ne osećajući ni vrtoglavicu ni muku; i svest i vid i sluh bili su normalni kao na Zemlji. Čim je raketa krenula, počeo sam da radim: pratio sam rad uređaja, održavao dvostruku radio vezu sa komandnim punktom; kroz iluminator sam posmatrao Zemlju koja se udaljavala. Horizont se neprestano širio, u polju vida javljale su se sve više zemaljske daljine, okupane blistavom sunčanom svetlošću. Sve je bilo nesravnjivo, grandioznije od pejzaža koji su se ukazivali pogledu pod krilima mlaznog aviona.

Boje u prirodi su bile neobične kao u morskoj školjki, čak je i svetlost u kabini bila takva kao da su stakla iluminatra obojena.

Jasno sam osećao odvajanje svakog stepena rakete, koja je odnosila brod sve više i više ka predviđenoj orbiti. Hronometar je pokazivao da »Vostok-2« tek što nije stupio u nju. Toga trenutka trebalo je da nastupi bestežinsko stanje i ja sam na to bio spreman. No ono je došlo postepeno, samo od sebe, posle odvajanja poslednjeg stepena rakete. Prvi utisak bio je čudan, kao da sam se prevrnuo i da letim glavom okrenutom nadole. Za nekoliko sekundi to je prošlo i ja sam shvatio da je brod stupio u orbitu. Ulazak u orbitu označili su uređaji, a to su potvrdili i naučnici preko radija, koji su sa Zemlje pratili kretanje »Vostoka-2«. Oni su objavili preko radija parametre orbite: perigej — 178 kilometara, apogej — 278 kilometara, ugao nagiba prema ekvatoru 64 stepena i 56 minuta. Nalazio sam se u orbiti gde nije bilo ni kiše, ni snega, ni oluje, ničega sem pustoši. Sad sam morao da pristupim izvršenju zadatog programa ovog leta.

Glavni zadaci misije »Vostok-2« bili su ispitivanje uticaja dužeg letenja u orbiti na čovečiji organizam i ispitivanje radne sposobnosti čoveka pod uslovima dužeg bestežinskog stanja. Bilo je i drugih zadataka, no oni su proizilazili iz ova dva osnovna. Za svih sedamnaest obrtaja oko planete, koji su imali da se isnune za dvadeset i četiri časa napravljen je grafikon rada koji je kosmonaut morao da ispuni. Sve je bilo raspoređeno po minutima: kad da razgovaram preko radija sa Zemljom, kad da uzimam u svoje ruke upravu nad brodom, kad da jedem i pijem; spavam i budim se.

Kroz iluminator je sijalo blještavo, za oči nepodnošljivo sunce i ja sam, štedeći baterije, isključio osvetljenje. No uskoro sam morao da upalim sijalice; »Vostok-2« je ušao u senku Zemlje i obavila ga je mračna, neprozirna noć. Na crnoj kadifi neba blistale su kao dijamanti krupne, hladne zvezde. Gledajući ih, setio sam se stihova velikog pesnika Ljermontova:

»I zvezde govore među sobom...«

## Preuzimam ručnu komandu

Posle jednog sata letenja, prosecajući mrklu noć, ja sam, bez obzira na plan rada, uključio ručno upravljanje brodom. Priznajem da sam to učinio sa uzbuđenjem: još ni jedan čovek na svetu nije naterao kosmički brod da se pokorava njegovoj volji. Hoće li se on pokoriti pokretima mojih ruku? – pomislio sam i odlučno stavio ruku na pult upravljača.

»Vostok-2« pokorio se mojoj volji i ja sam upravljao njime tako lako kao što sam to činio sa automobilom na Zemlji ili mlaznim avionom.

Pokazalo se da nije teško upravljati kosmičkim brodom. On se mogao postaviti u bilo koji položaj i u svakom trenutku mogao se upraviti gde treba. Držeći ruke na ručici upravljača, osećao sam se kao kapetan čarobnog broda. Nisam osećao nikakav naročiti napor. Sve je bilo obično kao u avionu.

Približavao se trenutak izlaska iz Zemljine senke. On je nastupio naglo. Drugo svitanje toga dana za mene je počelo time što sam na horizontu ugledao svetlo narandžastu brazdu nad kojom su se pojavljivale dugine boje. Nebo je izgledalo kao da sam ga gledao kroz kristalnu prizmu. I, odjednom, sunčevi zraci su prodrli kroz iluminator kabine. Posle neprozirne noći ponovo je nastupio svetao i sunčan dan. Ja sam sa interesovanjem gledao Zemlju. Video sam oblake. Oni su se razlikovali od snega po plavim senkama koje su bacali na zemlju. Na horizontu zemlja je bila okružena bledoplavim oreolom. Globus na postolju sa uređajem, čije se okretanje podudaralo sa kretanjem broda, pokazao je da je »Vostok-2« već izvršio prvo okretanje oko Zemlje. To je potvrdio i brodski sat. Ono što je dvanaestog aprila izvršio Jurij Gagarin bilo je postignuto. »Vostok-2« nastavio je svoj let. Svi kontinenti zemljine kugle, gledani iz kosmosa, razlikuju se ne samo po svojim obrisima, već i po boji. Afrika - žuta sa tamno zelenim poljima džungle. Sahara — beskrajni okean zlatastog srneđeg peska bez ikakvih znakova života. Sredozemno more, tamno plavo, preplivalo je kroz iluminuter i iščezlo u magli. Posle nekoliko minuta pojavila se i moja otadžbina. Bogata i raznovrsna paleta boja od smaragdnog zelenila juga do zaslepljujuće beline planinskih vrhova pod večnim snegom. Zatim daleki istok... Kamčatka... Japanska ostrva... Velelepni prizor čine Tihi i Atlantski okean sa ogromnim valovima koji

se razbijaju o daleke obale. Sve to gledam kroz optički uređaj koji mi sve trostruko i petostruko uvećava. Jednoga momenta u noćnoj tmini spazio sam dole zlatastu svetlost velikog grada. »Vostok-2« leteo je nad Rio de Žaneirom.

## Vreme odmora

Brod je išao po orbiti, pravio obrtaj za obrtajem i činilo se kao da nije ovisan od vremena. Ali obrtaji nisu bili ponavljanje jednog te istog; svi su bili različiti i na svakom je bilo nešto novo.

Po rasporedu leta približilo se vreme odmora. Trebalo je spavati. Prošlo je devet časova leta u kosmosu i već je bilo napravljeno šest obrtaja. Beztežinsko stanje izazvalo je izvesne promene u mome organizmu i ja sam zbog toga imao neprijatan osećaj. San mi je bio potreban ne samo radi odmora, već i zato da uspostavim ravnotežu u uznemirenom organizmu.

»Vostok-2« je upravo bio nad Moskvom. Radiogramom sam poslao saopštenje da sve ide pd predviđenom planu i poželeo im laku noć.

— I ja odlazim na spavanje — saopštio sam preko radio veze.

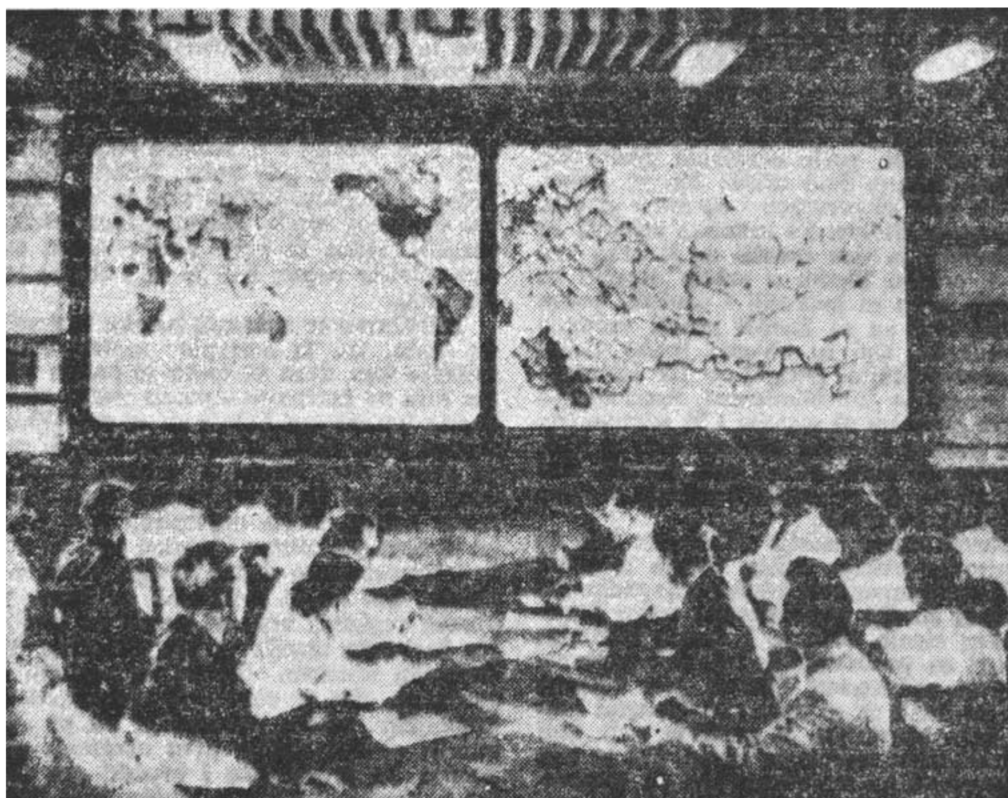
Vreme od osamnaest časova šestog avgusta do dva časa sedmog avgusta bilo je određeno za odmor i san.

Pričvrstio sam se kaiševima za sedište, i pošto smo mi kosmonauti uvežbani da zaspimo odmah kad treba, zaspao sam.

Probudio me je čudan položaj u kome sam se nalazio. Ruke su mi bile podignute i visile su u vazduhu: beztežinsko stanje. Brod je bio na osmom obrtaju. Ponovo sam zaspao sa osećanjem da sam na morskim talasima.

Kada sam se probudio, svi uređaji na brodu radili su tačno kao sat. Odmoran, osećao sam se potpuno sveže i bodro.

Još bolje sam se osećao posle fiskulture koja je aktivirala rad srca i učinila da se osećam još bodrijim. Predstojao mi je još dugi put, više od 200.000 kilometara kosmičkog leta.



U koordinaciono-računskom centru za vreme starta kosmičkog broda Vastok-2.

»Nebeska braća« – German Titov i Jurij Gagarin



U mom brodskom dnevniku punile su se strane, beležio sam stalno nova zapažanja.

Kosmički brod pošao je na svoj sedamnaesti obrtaj kada sam začuo glas glavnog konstruktora:

— Jeste li spremni za ateriranje?

— Spreman sam — odgovorio sam.

## Ateriranje

Skretanje kosmičkog broda sa orbite, njegov prolaz kroz zemljinu atmosferu i samo ateriranje je veoma složen i odgovoran posao. Najmanja omaška mogla bi da stvori velike neprijatnosti.

Kada sam uputio nekoliko pitanja, iz opreznosti, glavnom konstruktoru, on mi je odgovorio:

— Radite onako kako ste radili do sada i sve će biti dobro.

»Vostok-2« izašao je iz zemljine atmosfere i nežnorumena svetlost koja je okruživala brod postajala je sve gušća, crvena, purpurna i najzad se pretvorila u tamnocrvenu. U brodu temperatura je bila normalna — dvadeset dva stepena Celzijusova. A oko broda oganj. Lepo i stravično! No ja znam da nema opasnosti, toplotna zaštita broda je već mnogo puta proverena prilikom ranijih letova.

Beztežinsko stanje je iščezlo. Opterećenje koje je raslo pritiskivalo me je u sedište. Imao sam osećaj kao da mi se velika težina navalila na telo. No, ubrzo mi je bilo sve lakše i težina je iščezla.

Došao je momenat za ateriranje. Za »Vostok-2« predviđena su dva načina za ateriranje kosmonauta: sa kabinom broda, ili odvajanjem sedišta od broda i spuštanje padobranom. Meni je bilo prepušteno da izaberem način koji želim i ja sam se odlučio za ovaj drugi. Kada se »Vostok-2« spustio toliko da se moglo izvršiti odvajanje sedišta, ono se odvojilo od broda i nad mojom glavom otvori se bledo ružičasti padobran.

Najzad, posle tolikih časova leta, opet sam bio na Zemlji. Kako je bilo prijatno stati na nju, napraviti prve korake. Oni su bili nesigurni, kao kod deteta koje počinje da hoda.

Pogledao sam na sat: bilo je deset časova i osamnaest minuta. Moj let trajao je dvadeset pet časova i osamnaest minuta. Ti časovi opravdavali su ceo moj život.

# ZVEZDE, GALAKSIJE METAGALAKSIJA

ASTRONOMIJA

Šta su zvezde?

Površan pogled otkriva nam sličnost između zvezda i planeta, jer i one pri posmatranju golim okom predstavljaju svetle tačke različitog sjaja. Međutim još pre nekoliko stotina godina pažljivi osmatrači neba — pastiri i zemljoradnici, moreplovci i karavanski vodiči — došli su do zaključka da su zvezde i planete po svojoj prirodi potpuno različiti kosmički objekti. Planete menjaju svoj položaj na nebu, premeštajući se naizgled iz jednog sazvežđa u drugo i za godinu dana prolaze značajan put, dok su zvezde jedne prema drugima nepokretne. Čak i za ljude u dubokoj starosti sazvežđa su ista onakva kakva su bila u njihovom detinjstvu.

## Zvezde ne spadaju u Sunčev sistem

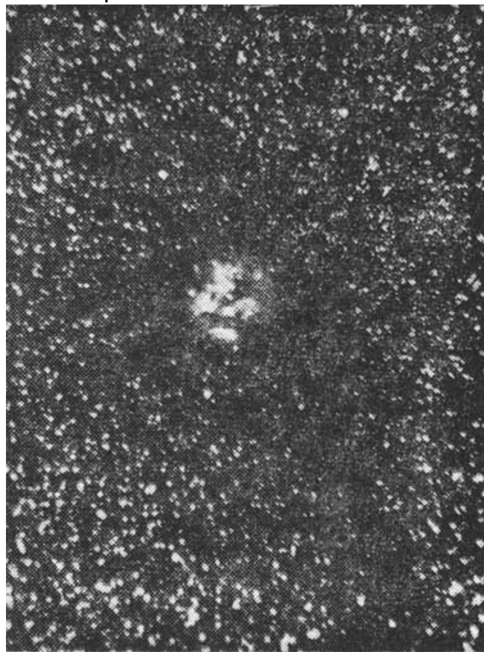
Sličnost u karakteru i brzini premeštanja Sunca, Meseca i planeta navelo je drevne osmatrače neba na smelu i pravilnu misao, da ta tela zajedno sa Zemljom obrazuju poseban sistem nebeskih tela. Istraživanja tog sistema, koja su protekla u borbi između naučne misli i religioznih dogmi, završila su se trijumfom Kopernikovog učenja. Bilo je ustanovljeno da Sunce u tom sistemu zauzima centralni položaj i izdvaja se u njemu svojim razmerama i masom, premašujući mnogo puta sva ostala tela u sistemu uzeta zajedno. Sunce je jedinstveni objekat sistema. Ono se sastoji iz usijanih gasova i zrači u prostor neizmerne količine energije. Planete takođe zrače energiju, ali to je u stvari samo oslabljena energija Sunca koja se odbija od njihove hladne površine.

Zvezde ne mogu pripadati Sunčevom sistemu. Ako bi se one nalazile na takvim rastojanjima kao planete, onda se ne bi moglo naći objašnjenje za njihovu nepokretnost. Razume se, prirodno je smatrati da se i zvezde kreću kroz kosmički prostor, ali one su toliko udaljene od nas da je njihovo vidljivo premeštanje ništavno i tako se stvara iluzija o nepokretnosti. Ali ako su zvezde toliko udaljene, onda pri vidljivom sjaju, koji se može uporediti sa sjajem planeta, one zrače mnogo jaču energiju nego planete. Takav proces razmišljanja naveo je na misao da su zvezde nebeska tela, po svojoj prirodi slična Suncu. Tu misao je prvi izrazio Đordano Bruno. Ali je na to pitanje dat konačan odgovor posle dva otkrića. Prvo je načinio Galilej 1718. godine. On je sravnio osmotreni položaj jarkih zvezda s položajem istih zvezda, koji su ustanovili još drevni grčki astronomi. Pokazalo se da se za proteklih 2000 godina zvezda Sirijus premestila za oko pola stepena, a Arktur za ceo stepen. Mada su drevni grčki astronomi određivali položaj zvezda s verovatnim malim nepreciznostima, pomeranje zvezda se pokazalo ipak preveliko da bi se moglo smatrati posledicom greške pri osmatranju, pa je Galilej došao do zaključka da je otkrio stvarno pomeranje zvezda na nebu. Prirodno je bilo smatrati da je pomeranje u toku dve hiljade godine bilo ravnomerno. Iz toga je, međutim, proistekao zaključak da Sirijus za godinu dana pređe rastojanje od jedne lučne sekunde (1"), a Arktur približno dve lučne sekunde (2"). To je, posmatrano sa Zemlje, veoma sporo kretanje te nije čudo što se teško moglo otkriti.

Nameće se sledeće logično rasuđivanje: Zemlja za godinu dana načini puni krug po svojoj orbiti oko Sunca, usled čega mi vidimo kretanje Sunca po nebeskoj sferi, koja za godinu dana iznosi $360^{o}$. Ako se pretpostavi da se Sirijus kreće u prostranstvu poprečno u odnosu na pravac osmatranja, približno istom brzinom kao Zemlja oko Sunca, onda iz toga proizilazi da se Sirijus nalazi na onoliko većoj udaljenosti od Sunca koliko je $360^{o}$ veće od 1", tj. oko milion puta. Ali ako se rastojanje do Sunca poveća milion puta, onda će njegova jarkost biti manja od jarkosti Sirijusa. Znači, treba pretpostaviti da Sirijus zrači u prostor više svetlosne energije od Sunca. To je veoma važan argument, koji potvrđuje zajedničku prirodu zvezda i Sunca.

Još značajniji je bio drugi argument. Godine 1824. Fraunhofer je izvršio prve

analize zvezdanih spektara, a 1864. godine, izvršivši detaljnu analizu zvezdanih spektara, Seki je došao do zaključka da se zvezde, kao i Sunce, sastoje iz gasova veoma visoke temperature i da se spektri svih zvezda mogu podeliti na nekoliko klasa. I spektar Sunca spada u jednu od tih klasa. Iz toga proizilazi da svetlost zvezda ima istu prirodu kao i svetlost Sunca.



Maglina u Spilji okružena nebrojenim zvezdama

Na taj način utvrđeno je da je Sunce jedna od zvezda, nama veoma bliska, kojom je Zemlja fizički vezana i oko koje se okreće.

Ali zvezda ima neizmerno mnogo; one imaju različit sjaj, različitu boju i različit spektar. Kreću se, zrače ogromne količine energije i stoga, gubeći energiju, moraju da se menjaju, odnosno da prolaze kroz svojevrsnu evoluciju. Pred astronomijom se otvorilo široko polje istraživanja čiji se značaj ogleda u tome što, sudeći po odnosu masa Sunca i planeta u Sunčevom sistemu, zvezdani oblik materije predstavlja osnovni oblik materije u vasioni. Značaj istraživanja veoma je veliki i za uspešno istraživanje prirode Sunca, koje ima odlučujuću ulogu u nastanku i održavanju života na Zemlji.

Pri tom se nameće sledeće pitanje: da li su zvezde na bilo koji način povezane među sobom, da li na neki način utiču jedna na drugu, da li sa svoje strane obrazuju specifične sisteme koji evolucioniraju po nekim sopstvenirn zakonima?

Oblasti koje su se razvile u toku traženja odgovora na ta pitanja dobile su naziv astrofizika i zvezdana astronomija.

## Određivanje rastojanja do zvezda

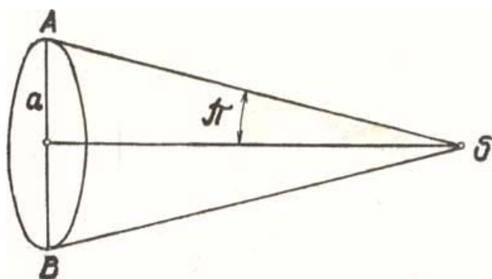
Rasuđivanje o mogućnosti određivanja rastojanja do Sirijusa sadržavalo je u sebi pretpostavku da se Sirijus kreće poprečno u odnosu na liniju osmatranja, brzinom bliskom onoj kojom se Zemlja kreće oko Sunca. Očevidno, ta pretpostavka je proizvoljna i rastojanje do Sirijusa dobijeno na taj način može se jako razlikovati od stvarnog. Neophodno je bilo da se pronađe sigurna osnova za određivanje rastojanja do zvezda. Takvu osnovu pruža vidljivo pomeranje zvezda usled kretanja Zemlje oko Sunca.

Naši čitaoci se verovatno sećaju otkrića koje su u detinjstvu načinili povremenim i naizmeničnim zatvaranjem čas jednog, čas drtigog oka: tom prilikom su se posmatrani predmeti pomerali u vidu skokova udesno ili ulevo. Ovo se naročito manifestovalo kod predmeta na malom rastojanju od očiju; na primer, prst pred licem. Ta pojava objašnjava se time što naizmenično zatvaranje i otvaranje očiju pruža mogućnost da predmet posmatramo iz dve različite tačke, razdvojene rastojanjem između zenica. Analogna pojava — vidljivo pomeranje zvezda na nebu — nastaje zbog toga što se Zemlja okreće oko Sunca i mi u različito vreme u toku godine posmatramo zvezdano nebo sa različitih tačaka u prostoru. Kako pokazuje sl. a, pravci AS i BS, po kojima se osmatra zvezda S sa dve suprotne tačke Zemljine orbite, sačinjavaju ugao za koji je zvezda izvršila svoje vidljivo pomeranje. Ako sada $\pi$ označi polovina tog ugla, onda iz pravouglog trougla Zemlja — Sunce — zvezda dobijamo jednačinu

$$r = \frac{a}{\sin \pi^2}$$

gde je r rastojanje od Zemlje do zvezde, dok je a poluprečnik zemljine orbite. Veličina poluprečnika Zemljine orbite naziva se astronomska jedinica i dostiže 149,6 miliona kilometara.

Ugao $\pi$, nazvan godišnjim paralaksom zvezde, ravan je polovini njenog vidljivog




pomeranja za godinu dana. Kako se vidi na sl. 2, pod tim uglom bio bi sa zvezde vidljiv poluprečnik Zemljine orbite. Ako je ugao π izmeren, onda se rastojanje do zvezde lako izračunava po formuli koju smo dali.

Zvezde su toliko udaljene od nas da je i kod najbližih paralaks manji od lučne sekunde. Stoga merenje paralaksa zvezda predstavlja veoma precizan posao. Treba, sem toga, imati u vidu da se položaj zvezda menja i usled njihovog kretanja u odnosu na Sunce.

Rastojanje do zvezde, čiji bi paralaks bio tačno 1", prihvaćeno je u astronomiji za jedinicu dužine koja se naziva parsek (od skraćenih reči »paralaks« i »sekunda«) i označava se sa ps. On je ravan 206.265 poluprečnika Zemljine orbite, ili preračunato u kilometre 3,08 X $10^{12}$ km. Svetlosni zrak prođe put ravan parseku za 3,26 godina. Pošto se rastojanje koje svetlost prođe za godinu dana naziva svetlosna godina, parsek je ravan 3,26 svetlosne godine.

Za određivanje rastojanja do dalekih zvezda i drugih kosmičkih objekata primenjuju se drugi metodi, ali oni koriste rastojanja do bliskih zvezda, dobijena trigonometrijskim paralaksima, te se stoga metod trigonometrijskih paralaksa smatra osnovnim metodom određivanja rastojanja u kosmosu.

Neka kosmička tela i sistemi su toliko udaljeni da čak ni jedinica parsek nije više dovoljna. U tim slučajevima koriste se kiloparsek koji je hiljadu puta veći, i megaparsek — milion puta veći od parseka.

## Mali mozaik

### SOVJETSKI ORBITALNI TELEVIZIJSKI SISTEM »ORBITA«

U vezi sa kosmičkim istraživanjima pojavila se mogućnost organizovanja veze na velikim rastojanjima preko veštačkih satelita. U Sovjetskom Savezu je nedavno započela stalna eksploatacija sistema daljinske veze »Orbita« u kome funkcioniše 20 zemaljskih stanica i veštački satelit »Munja-1«.

Mreža »Orbita« funkcioniše na sledeći način. Iz moskovskog TV centra signali po kablovskoj liniji dospevaju do predajne stanice kosmičke veze koja ima predajnik čija je snaga nekoliko kilovata i veliku antenu s paraboličnim reflektorom. Signal, modulisan po frekvenciji, sa televizijskom slikom, isijava se u pravcu veštačkog satelita gde se milion puta pojačava i retranslira na prijemnike mreža »Orbita«. Na tim tačkama signali sa satelita hvataju se prijemnim antenama manjeg prečnika, pojačavaju, demoduliraju i usmeravaju u lokalni televizijski centar koji ih emituje u okviru svog područja.

### UTICAJ MESECA NA RAZVITAK ŽIVOTA NA ZEMLJI

Pre trista miliona godina životinje su izašle iz okeana na kopno. Paleontolozi su skloni mišljenju da je to bio spori i postepeni proces. Naizmenične plime i oseke mora stvorile su nekim životinjama i vodenim biljkama novu i veoma specifičnu zonu boravka, koja se privremeno nalazila pod vodom, a privremeno na kopnu. Prisposobiti se tako protivrečnim uslovima bilo je moguće samo pod uslovom da su morske životinje postepeno sticale osobine amfibija (vodozemaca). To se i dogodilo. A od amfibija do kopnenih životinja je samo jedan korak.

A da plima i oseka, koje nastaju pod dejstvom privlačne sile Meseca, nije bilo? Život bi i tada osvojio kopno, verovatno pod dejstvom olujnih talasa, kao i pod dejstvom slabijih plima i oseka koje izaziva privlačna sila Sunca. Međutim, neki naučnici odlučno tvrde da bi bez Meseca, odnosno plima i oseka koje on izaziva, život mnogo sporije izvršio desant na kopno. Moguće je, tvrde oni, da bi tok razvitka života na Zemlji bio toliko sporiji da bi danas po našoj planeti još lutali dinosaurusi. Da li je to baš tako?

**BRANKO KITANOVIĆ**

# ZEMLJA I NEBO

## Istorija astronomije i kosmonautike (10)

Njutnovi teoretski radovi daleko su ispred praktične astronomije, ispred rezultata dobijenih neposrednim posmatranjem neba. Na potonjim astronomima ostajalo je da u praksi konkretizuju teoretska dostignuća osnivača teorije o opštoj gravitaciji. Prvi iz galerije velikih istraživača neba bio je Njutnov savremenik Džon Flemstid (1646—1720).

Glavna Flemstidova zasluga bila je sastavljanje najtačnijeg zvezdanog kataloga (obrađeno oko 3000 zvezda). On je izvršio i niz značajnih otkrića vezanih za Mesec, Sunce i druga nebeska tela. Dao je mnogobrojne praktične metode za rešavanje astronomskih zadataka i odredio tačku prolećne ravnodnevice. Svoje radove i otkrića objavio je u knjizi »Historia Coelestis Britannica« (»Britanska istorija neba« — u tri toma).

### HALEJ, BREDLI, BOŠKOVIĆ

Halej je rođen 1656. godine. Kao dvadesetogodišnjak otputovao je na ostrvo Sveta Jelena da bi posmatrao zvezde bliske Južnom polu i zbog toga nevidljive u Evropi. Tamo je posmatrao i prolazak Venere kroz disk Sunca i ukazao da se ta okolnost može iskoristi za izračunavanje razdaljine do Sunca. Halej je u astronomiji poznat po svojim radovima o kometama.

On je zapazio da su tri poznate zvezde (Sirijus, Procion i Arktur) od vremena Grka promenile svoja ugaona rastojanja od ekliptike, dok je Sirijus promenio svoj položaj i od doba Tiho Brahea. Brižljivim proučavanjem Halej je izveo zaključak da se slična sopstvena kretanja zvezda mogu primetiti i kod dragih »nepokretnih« zvezda.

Ovaj zaključak će kasnije razviti i iskoristiti drugi astronomi, među kojima i kraljevski astronom, Džems Bredli (1693—1762). Bredli je završio oksfordski univerzitet, ali je prva znanja iz astronomije stekao od svoga strica Džemsa Paunda, jednog od najboljih poznavalaca neba u svoje vreme. Bredli je već u dvadeset petoj godini života, zbog izuzetnih astronomskih otkrića, postao član Kraljevskog društva, a tri godine kasnije (1721) izabran je za profesora astronomije u Oksfordu.

Najvažnija otkrića Džemsa Bredlija su: aberacija svetlosti i nutacija zemljine ose. On je pažljivo posmatrao nekoliko zvezda tokom jedne godine i otkrio geometrijske zakone po kojima su se menjala kretanja zvezda, zavisno od njihovog položaja i godišnjeg doba. Jednom, dok je plivao u Temzi, Bredli je zapazio da je zastava na vrhu brodskog jarbola menjala svoj pravac u odnosu na obale uvek kada je brod menjao kurs. Od mornara je saznao da do toga dolazi ne zbog promene pravca vetra, već zbog promene kursa broda.

U stvari, pravac koji je pokazivala zastava nije se podudarao sa pravcem vetra, već je predstavljao rezultat kombinacije vetra i broda; tačnije, zastava je pokazivala pravac kretanja vetra u odnosu na brod. Zamenivši u mislima vetar sa svetlošću zvezda, a brod — Zemljom, koja se okreće oko Sunca i neprekidno menja pravac svog kretanja, Bredli je našao objašnjenje koje je odgonetalo prividne promene u kretanju zvezda koje je proučavao.

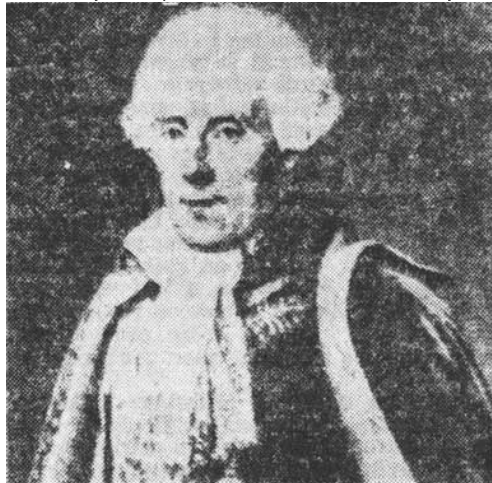
Pošto je dao detaljne i oštroumne matematičke dokaze, Bredli je utvrdio da se prividni položaj zvezde određuje na osnovu kretanja njene svetlosti u odnosu prema Zemlji, tako da zvezda izgleda bliža onoj tački nebeske sfere prema kojoj se u dato vreme kreće Zemlja. Radi ilustracije njegovog zaključka, navedimo opštepoznati primer: šetač se, kad nema vetra i pada kiša, najuspešnije štiti od kiše ako kišobran ne drži pravo iznad glave, već ako ga nagne malo napred, kao kad bi mirovao a laki vetar mu duvao u lice. Ako bi zaboravio na sopstveno kretanje i kišobran držao pravo iznad glave, onda bi mu laki vetar nanosio kišu pravo u lice.

Aberacija znači na latinskom »skretanje«, »lutanje«, »odstupanje«. Bredli je aberaciju u astronomiji uzeo kao prividnu promenu pravca zraka sa posmatranog nebeskog tela, do koje dolazi zbog slaganja brzina posmatračevog kretanja i prosti-

ranja svetlosti, a čiji iznos zavisi od odnosa tih brzina.

Bredli je otkrio i nutaciju, koju je formulisao kao: malo oscilatorno kretanje Zemljine ose (pravog pola) oko njegovog srednjeg položaja (srednjeg pola, koji za to vreme kruži, usled precesije, oko pola ekliptike, godišnjom uglovnom brzinom od oko 5° — izazvano dejstvom, uglavnom Mesečevim, na Zemljino ekvatorsko ispupčenje.

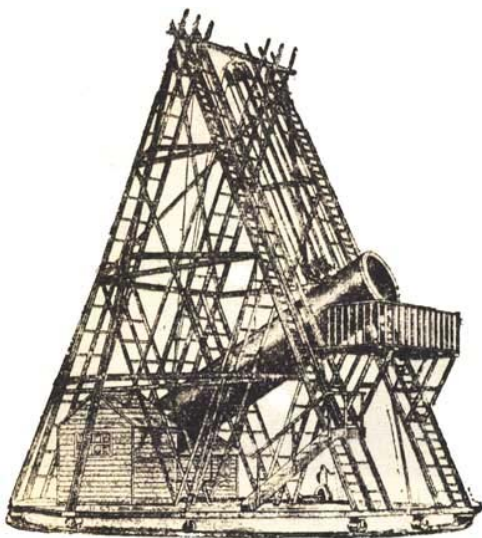
I naš zemljak, Ruđer Bošković (1711—1787) obogatio je svoiim radovima astronomiju, fiziku, matematiku i geodeziju. On se bavio i poezijom i filozofijom. Bošković je bio profesor univerziteta, diplomata, osnivač i direktor Brerske astronomske opservatorije kod Milana, direktor Optičkog instituta francuske mornarice, živeo je i radio u Dubrovniku, Milanu, Parizu i Londonu, i obišao mnoge zemlje sveta. Njegovo ime i delo poznati su daleko van granica naše zemlje i nema svetske enciklopedije koja ne daje visoku ocenu Boškovićevih naučnih otkrića. Evo kako ta otkrića sažeto ocenjuje profesor univerziteta Jaroslav Ševarlić: »Bošković je dao dva geometrijska metoda za određivanje elemenata Sunčeve rotacije iz posmatranja položaja triju tela, zatim osnovne diferencijalne obrasce sferne trigonometrije; samostalno izveo Simsonov izraz za astronomsku refrekciju, u računu izravnanja primenio princip minimuma zbira odstupanja urnesto minimuma zbira kvadrata, koji će nešto kasnije uvesti Ležandr i Gaus; dao metod dizanja infinitiuma na bilo koji stepen, izračunao dimenzije i


Pierre – Simon Laplace (1749-1827)

spljoštenost Zemlje prema merenjima podnevačkih stepena, prvi izložio misao da skretanja viska mogu imati sistematski karakter, i da na to pre utiču prostrano kopno ili more nego li brda; dao geometrijski metod za određivanje putanja kometa; prvi rešio problem okaca u saću; dao jedinstven zakon sile, pretpostavio da postoji ne samo privlačenja (Njutnov zakon) nego i odbijanje u naizmeničnorn menjanju na malim rastojanjima među telima; elementarnu česticu smatrao bez dimenzija i izvorom sile, a vreme i prostor relativnim, nasuprot Njutnu, pa je s pravom preteča Ajnštajna. Od 1735. godine objavio je ogroman broj rasprava iz matematike, fizike, astronomije i optike na latinskom, italijanskom i francuskom. Poglede na fizičke pojave i strukturu materije izložio u najglavnijem delu »Theoria philosophiae naturalis redacta ad unicam legem virium in natura existentium« (1758).

## FRIDRIH HERŠEL

Heršel (Herschel) Fridrih Viljem (1738—1822), veliki astronom i optičar, rođen u Hanoveru (Nemačka) u porodici vojnog muzičara. Godine 1757. Heršel je poslat u Englesku da studira. Posle višegodišnjeg lutanja po raznim engleskim krajevima, on se 1766. godine nastanio u gradu Bateu, jednom od modnih centara Britanije. Ovde je svirao u gradskom orkestru, dirigovao, pisao kompozicije i davao privatne časove iz muzike (35 časova nedeljno). Posle napornog šesnaestočasovnog rada, on je dobar deo večeri i noći posvećivao istraživanju neba i bavljenju naukom. U to vreme Heršel je s velikim oduševljenjem pročitao delo Roberta Smita »Potpuni sistem optike«, koje je probudilo kod njega interesovanje za teleskope. Uz pomoć svoga brata Aleksandra (takođe muzičara), koji je posedovao izuzetan smisao za mehaniku, ali nimalo od Viljemove upornosti, počeo je da pravi sopstveni teleskop. Operacija glačanja i poliranja ogledala za teleskop zahtevala je krajnju preciznost i u nekim stadijumima neprekidan višečasovni rad. Jednom je Heršel, ne skidajući ruke s instrumenata koji je polirao 16 časova neprekidno, jeo na taj način što mu je sestra ubacivala u usta komade hrane. Hroničari su zabeležili da ga je u drugim, sličnim slučajevima, sestra »odmarala« glasnim čitanjem »Don Kihota«, arapskih bajki i romana.


Heršelov teleskop od 40 stopa

Posle mnogih neuspelih pokušaja, Heršel je najzad dovršio svoj teleskop i već 1774. godine otkrio maglinu Oriona. Pomoću drugog većeg i usavršenijeg teleskopa, on ie 13. marta 1781. godine otkrio planetu Uran, koja se okretala oko Sunca na rastojanju 19 puta većem nego što je udaljenost Zemlje od Sunca, i dva puta većem od udaljenosti Saturna od Sunca. Planetu je pokušao da krsti imenom svog pokrovitelja, engleskog kralja Georgium Sidus (Đorđeva zvezda); ali ovo ime nije našlo pristalice u Evropi, pa je novootkriveno nebesko telo dobilo rimski naziv — Uran. Njegov otkrivač je izabran za člana Kraljevske akademije.

Posle biranja za dvorskog astronoma, Heršel je sa sestrom prešao u Stari Vindzor, a zatim u Slou i tu nastavio da se bavi astronomijom. Mada su mu prihodi bili veoma skromni, on je uporno gradio nove teleskope (poslednji je imao 40 stopa sa ogledalom od četiri stope u prečniku) sa raznim dopunama i usavršavanjima. Jedanaestog januara 1787. godine uspeo je da otkrije Uranove satelite — Oberon i Titan, a 28; avgusta 1789. godine šesti Saturnov satelit (Encelad) i 17. septembra 1789. godine — sedmi slabo vidljiv satelit (Mimas).

Heršel je 1801. godine putovao u Pariz, gde se upoznao s Laplasom i Napoleonom, čije je znanje iz astronomije bilo znatno manje od znanja engleskog kralja Đorđa III, ali je uobraženi Napoleon »želeo da ostavi utisak kako mnogo više zna, nego što je u stvari znao«.

Heršel je otkrio i kretanje Sunčevog sistema u prostoru i odredio da to kretanje inklinira u pravcu sazvežđa Herkules. Na osnovu posmatranja zvezda napravio je model našeg zvezdanog sistema (Galaksije). On je zaključio da su Sunce i njegove planete jedan od mnogobrojnih planetnih sistema, koji postoje u vasioni. Heršel je takođe otkrio i proučavao uspešno mnogobrojne magline, zvezdane skupine i dvojne zvezde, dokazavši orbitalno kretanje dvojnih zvezda.

Da bi razjasnio konture vasione, Heršel je počeo da registruje broj zvezda raznog sjaja koje su bile u vidnom polju njegovog teleskopa na raznim sektorima neba — u Mlečnom Putu i po strani od njega. On je otkrio da što je slabija zvezda, to brže raste njihov broj sa stepenom približavanja Mlečnom Putu. Sam Mlečni Put se (što je otkrio još Galilej) sastoji iz mnoštva zvezda sa slabim sjajem. Njihov sjaj se sliva u kompaktnu svetleću masu i poput obruča opasuje celo nebo. Odavde je Heršel zaključio da se ceo naš zvezdani sistem proteže na sve strane po Mlečnom Putu u ravni koja prolazi kroz njegovu srednju liniju. S obzirom da Mlečni Put opasuje celo nebo, deleći ga gotovo na polovinu, to je očigledno da se naš Sunčev sistem nalazi blizu te ravni (blizu galaktičke ravni, kako se ona naziva).

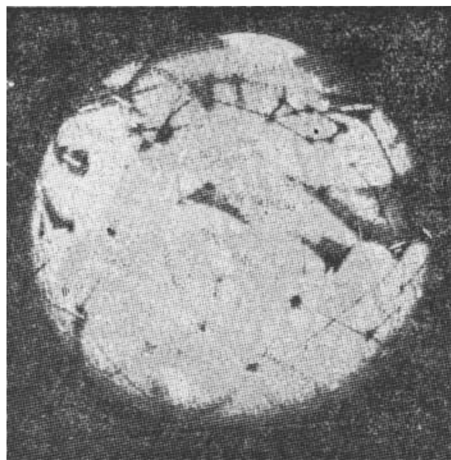
Međutim, Heršel je smatrao da je svojim džinovskim teleskopom prodro do granice našeg zvezdanog sistema, koji se sastoji iz zvezda raspoređenih u prostoru gotovo ravnomerno.

Kasnije je ovu njegovu delimičnu zabludu ispravio ruski astronom V. J. Struve, (1819—1905), dokazujući da zvezde u prostoru nisu raspoređene ravnomerno, već da su više zgusnute u ravni Mlečnog Puta, kao i da naše Sunce ne zauzima centralni položaj u svom zvezdanom sistemu.

**APN specijalno za „KOSMOPLOV“**

**DR FELIKS ZIGELJ**

# KANALI MARSA



Svaka opozicija Marsa predstavlja važan astronomski događaj. Ona se redovno ponavlja svakih 780 dana i zajedno s njom redovno se obnavljaju posmatranja najpopularnije i najzagonetnije planete. Ljudska misao ponovo pokušava da odgonetne glavnu zagonetku Marsa — njegove tajanstvene kanale.

Kanali Marsa nisu otvoreni vodeni putevi poput veštačkih zemljinih kanala, već — kako smatraju mnogi istraživači — to su zone sa vegetacijom manje-više pravilne forme, zone koje se u pojedinim slučajevima raspadaju na mrlje istrgnute iz lanca. Kanali se protežu lučno i nigde se ne prekidaju, recimo, usred neke pustinje na Marsu, već se svaki kanal završava u nekom Marsovom moru ili u polarnoj kapi, ili se spaja s drugim kanalom. Širina kanala je različita — od nekoliko kilometara (to se već nalazi u predelu vidljivosti) do zona čija je širina ravna Baltičkom moru. Mreža kanala tako gusto prekriva površinu planete da na njoj nema nijedne tačke koja bi bila udaljena od nekog kanala više od 300 kilometara.

U periodu proleća u ekvatorijalnoj zoni na Marsu zapaža se udvostručenje kanala. Pored glavnog kanala pojavljuje se drugi, i oba se protežu stotinama kilometara, paralelno jedan prema drugom, kao železnički koloseci. Dvojni kanali su izuzetna karakteristika ekvatorijalnog pustinjskog i sušnog pojasa planete. Na drugim mestima, na velikim širinama ili u morima Marsa njih gotovo nema.

Mreža kanala pokriva i morska prostranstva. Ulazeći u mora kanali se često račvaju u nekoliko »korita« ili delti.

U mestima gde se mnogi kanali seku zapažaju se takozvane oaze, kružne ili ovalne pege (mrlje), čiji je prečnik u proseku oko 150 km. Do danas je otkriveno oko 200 oaza. Za vreme zime na Marsu oaze, kao i kanali, tamne i suše se, ali u centrima mnogih ostaje dobro vidljivo tamno »jezgro«.

Sezonske promene nisu ništa manje zanimljive od samih kanala. Na Zemlji proleće se širi od ekvatora prema polovima. I takav smer je potpuno prirodan, jer je izazvan postepenim okretanjem prema Suncu date zemljine polulopte.

Na Marsu je proleće u tom smislu protivprirodno: širi se od polova prema ekvatoru. Najpre počinje da se topi polarna kapa, oko nje se pojavljuje tamna ivica, a zatim se mračan talas širi po kanalima, kao po arterijama, obuhvatajući postepeno i Marsova mora. Talas se neprestano širi prema ekvatoru sa srednjom brzinom od 35 kilometara na dan, nezavisno od reljefa. Ova neobična slika podseća na negativ koji se postepeno pojavljuje pri izradi filma. Na izgled bi se moglo reći da najprirodnije objašnjenje za zamračenje (potamnjenje) kanala i mora treba tražiti u sezonskom porastu vegetacije. Na neki način životvorna vlaga širi se iz polarnih oblasti Marsa po celoj njegovoj površini. I što je najčudnije i najneobičnije — tamni talas se ne zaustavlja na ekvatoru, već se nezadrživo kreće i dospeva do umerenih širina suprotne zemljine polulopte. Tako traje nekoliko meseci, a kada se taman talas dokotrlja do umerenih širina suprotne polulopte, u susret mu juri tamni talas koji kreće sa polarne kape druge polulop-

te. Ovaj čudan prirodni mehanizam deluje iz sezone u sezonu, iz godine u godinu.

Kako se danas objašnjavaju te činjenice dobijene posmatranjem i proučavanjem Marsa?

## Meteorska hipoteza

Po mišljenju poznatog američkog astronoma Klajda Tamboa, koji je 1930. godine otkrio planetu Pluton, oaze su mesta udara o površinu Marsa krupnih meteorita i asteroida. Pri takvim udarima Marsova kora je pucala. Naprsline koje se radijalno šire od oaza i prekrivene su vegetacijom, nazivamo kanalima. Radi poređenja Tambo upoređuje kanale s naprslinama na automobilskom faru, koje nastaju kada ga pogodi kamen.

Meteorska teorija nije mnogo ubedljiva. Pre svega, sudar Marsa s asteroidima koji imaju u prečniku više kilometara ili desetina kilometara, gotovo je neverovatan događaj. Međutim, na Marsu je do sada otkriveno oko 200 oaza.

Po svojoj formi i karakteru bilo koja naprslina (na fasadi, automobilskom prozoru ili faru, na površini Meseca itd.) veoma malo liči na Marsove kanale.

Tombova hipoteza uopšte ne objašnjava sezonske promene na kanalima.

## Tektonska hipoteza

Godine 1953. sovjetski geolog G. N. Katerfeld dao je drugačije objašnjenje ovih zagonetnih pojava. Katerfeldovu hipotezu možemo nazvati »tektonskom«, jer osnovni uzrok za obrazovanje kanala autor vidi u tektonskim procesima, koji se razvijaju u Marsovoj kori. Po Katerfeldovom mišljenju, Marsovi kanali predstavljaju »tektonske doline«, obrazovane duž linija dubinskih preloma i preloma u kori Marsa. Uzroke preloma Katerfeld vidi u neravnomernom okretanju Marsa, a oaze tretira kao centre tektonske deformacije.

Duž tektonskih preloma stvaraju se, po mišljenju Katerfelda, povoljni uslovi za razvoj vegetacije, koja se hrani unutrašnjim litogenim vodama.

Kao i meteorska, i tektonska hipoteza ne objašnjava ni geometrijske karakteristike kanala, ni njihove sezonske promene, koje su očigledno u vezi sa polarnim kapama Marsa, a ne s lokalnim vodenim resursima.

## Ledena hipoteza

Svojevrsna kombinacija dveju izloženih hipoteza predstavlja »ledena« hipoteza, koju je 1960. godine postavio moskovski astronom V. D. Davidov.

Autor ove hipoteze pretpostavlja da na Marsu postoje ledena mora i okeani — kolosalni masivi leda, prekriveni i maskirani nanosima prašine i pepela. Usled radioaktivnog raspadanja i drugih procesa iz nedara Marsa, kao i iz nedara Zemlje, izbijaju na površinu toplotne struje. Pretpostavljajući da je izlazak (oslobađanje) energije iz nedara Marsa sličan zemaljskom, V. D. Davidov smatra da unutrašnja toplota rastapa ledeni omotač Marsove kore. Kao rezultat toga ispod vidljive površine Marsa prostiru se ogromni podmarsovski okeani čija je dubina oko 2 kilometra na polovima i oko 400 metara na ekvatoru.

Po mišljenju V. D. Davidova kanali su pukotine na ledenoj kori Marsa. Same pukotine ne vidimo, jer su one uske i prekrivene nanosima pepela i prašine.

Hipoteza V. D. Davidova svakako zaslužuje ozbiljnu pažnju. Teško da se može negirati postojanje sloja večite zaleđenosti na Marsu.

Pretpostavke o snažnim podvodnim vulkanima i razornim bombardovanjima Marsa od strane džinovskih meteorita izgleda veštačka i ničim nije dokazana.

## Vulkanska hipoteza

Radi celovite slike treba pomenuti i vulkansku hipotezu, koju je 1954. godine izneo američki astronom Mak Laflin. Njen autor smatra da Marsova mora i njegovi kanali predstavljaju naslage vulkanskog pepela, kojeg su izbacili mnogobrojni snažni vulkani na ovoj planeti.

Ova hipoteza nije našla pristalice zbog nepostojanja bilo kakvih neposrednih podataka o aktivnom vulkanizmu na Marsu, kao i zbog činjenice da se boja i sezonske promene na Marsovim morima i kanalima nikako ne mogu objasniti vulkanskim naslagama.

## Tehnogena hipoteza

Četiri iznete hipoteze u suštini su iscrple sva savremena objašnjenja, koja polaze od prirodnog porekla kanala. Zbog toga preostaje da razmotrimo »tehnogenu« hipotezu, koju je sa dosta činjenica

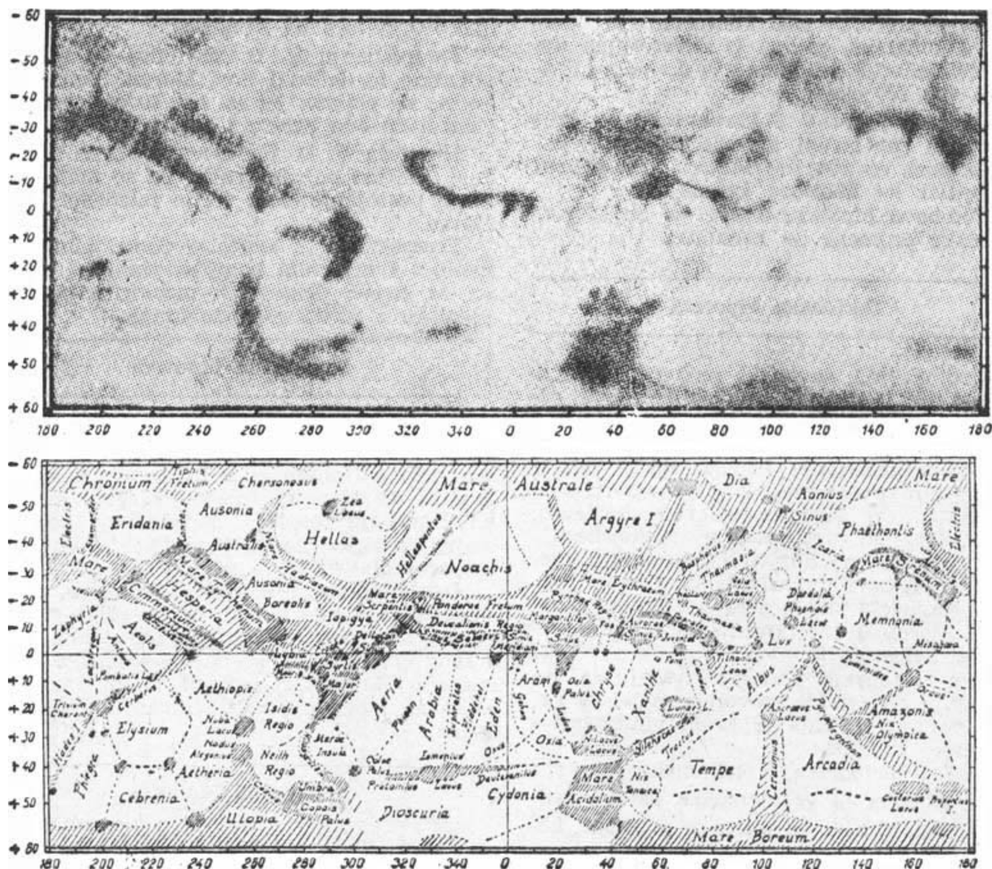
razvio Persival Lovel.

Njena glavna ideja je prilično poznata — paučinastu mrežu Marsovih kanala Lovel smatra veštački stvorenim irigacionim sistemom, — produktom razumne delatnosti visokocivilizovanih stanovnika Marsa — Marsovavaca.

Jednima se ova hipoteza učinila preterano smelom, drugima (i u bukvalnom smislu reči) preteranp veštačkom. Glavna polemika je izbila oko pitanja realnosti kanala. S obzirom da kao rezultat gotovo jednovekovne diskusije realnost kanala, kao detalja Marsovog reljefa, danas niko ne negira, ima rezona da se ponovo podsetimo argumentacije Lovela i da je proanaliziramo sa današnjeg stanovišta. Geometrijski pravilna mreža kanala je realnost svojstvena samo toj planeti. Ni na jednom drugom nebeskom telu nije konstatovano ništa slično. Štaviše, bilo koja prirodna formacija (reke, planine, pukotine itd), nikada ne bi mogla u okviru cele planete da stvori sliku koja bi nas zapanjila svojim veštačkim izgledom. U tom pogledu Lovelova argumentacija ostaje aktuelna i u naše vreme. Drugi važan argumenat Lovela — protivprirodni karakter sezonskih promena na Marsu — u svetlosti poslednjih otkrića dobio je još veći značaj.

U samoj stvari, kakvim bi se prirodnim uzrocima mogle objasniti sezonske promene na Marsu? Široko je rasprostranjena ideja, koju koriste sve »prirodne« hipoteze, da je prolećno oživljavanje Marsove vegetacije izazvano vlažnim vetrovima, koji polaze od polarne kape. Ovo objašnjenje nailazi na mnoge teškoće.

Polarne kape Marsa uopšte ne liče na zemaljske. To nisu nagomilane mase večitog leda, kao kod nas na Arktiku ili Antarktiku, već je to tanak sloj inja, čija je debljina nekoliko milimetara. Tokom cele




Fotografija jednog dela površine Marsa i crtež napravljen na osnovu fotografije

godine iz Marsove atmosfere može da padne najviše pola čašice vode. Marsova atmosfera je suviše suva, da bi atmosferske padavine mogle da napadaju (prehranjuju) vegetaciju. Kada bi stvar bila drugačija i kada bi se vegetacija Marsa koristila lokalnim vodenim resursima (atmosferskim padavinama ili podmarsovskim vodama), proleće bi na Marsu izgledalo kao na Zemlji. Kanali i mora na Marsu »oživljavaju« samo onda kada do njih dolazi tamni talas, polazeći od polarne kape.

Na taj način, činjenice govore da ni rezerve vode u polarnim kapama Marsa, ni vodena para u njegovoj atmosferi ne mogu da budu izvori snabdevanja vodom Marsove vegetacije.

Lovel je preuveličavao snagu polarnih kapa Marsa i smatrao da su rezerve vode u njima dovoljne za navodnjavanje mora i kanala. Danas je jasno da se izvori vode ne mogu tražiti ni u atmosferi Marsa, niti u njegovim polarnim kapama. Jedino mesto gde se može naći voda nalazi se ispod površine. Drugim rečima, izvor za snabdevanje Marsove vegetacije može biti, na primer, led ispod površine, koncentrisan u rejonima planete oko polova.

Ali prihvatajući ovu pretpostavku, mi se susrećemo s novim teškoćama. U uslovima Marsove atmosfere inje polarnih kapa pretvara se u vodenu paru neposredno putem sublimacije, zaobilazeći tečno stanje. Ako se led ispod površine ne nalazi duboko, onda se pod uticajem zagrevanja od strane Sunca on pretvara u atmosferu Marsa na sličan način. Znači, tečna voda tamo može postojati samo na znatnim dubinama i ta voda se ispod površine na neki način širi po celoj površini.

Sa stanovišta protagonista tehnogene hipoteze, samo nekakvim složenim tehničkim uređajima može se rastapati pomoću Sunca led ispod površine u polarnim rejonima i samo putem specijalnih uređaja može se izbeći sublimacija i očuvati tečna voda, koja se potom pomoću vodovoda ispod površine (koji predstavlja kolosalni irigacioni sistem) može prenositi na hiljade kilometara razdaljine — svuda gde postoje žarišta života na Marsu.

I pored svega, tehnogenu hipotezu ne prihvataju današnji astronomi. Po rečima profesora V. V. Šaranova, ona je »suviše fantastična i zbog toga nema uspeha«. Istina, postoje i drugačija gledišta. »Ova veoma smela pretpostavka — piše o tehnogenoj hipotezi akademik N. P. Barabašov — ipak nije nemoguća, jer negirati postojanje razumnih bića na planeti na kojoj, po svoj prilici, postoji vegetacija, nije osnovano«.

Doduše, teško je zamisliti postojanje u našem susedstvu razvijenije civilizacije od naše, koja bi se zbog nečega uporno uzdržavala od kontakta sa Zemljom. Ako se veruje tehnogenoj hipotezi, Marsovci su preobrazili u globalnim razmerama lik svoje planete i odavno ovladali tehnikom međuplanetarnih letova. Možda je, kako smatra profesor I. S. šklovski, marsovska civilizacija odavno izumrla. Ili je u pravu akademik V. F. Kuprevič, koji smatra da smo za Marsovce mi Zemljani suviše malo razvijeni i zato neinteresantni za kontakte? Ili su, najzad, u pravu (a njih je većina) oni koji smatraju da Mars nije nikada bio naseljena planeta.

## Potrebne su nove činjenice

Trenutno je teško napraviti konačan izbor između hipoteza o prirodi Marsovih kanala. Problem mogu rešiti samo nova posmatranja i istraživanja, samo nove činjenice.

Mnogo se može očekivati od teleskopskih posmatranja Marsa s velikih visina ili sa međuplanetarnih automatskih stanica. Prefinjena struktura Marsovih kanala razotkrila bi (makar donekle) njihovu prirodu. Na žalost, ta struktura se sa površine Zemlje gotovo ne zapaža, a i većina kanala je van našeg vidnog polja. Presudni eksperiment bilo bi meko spuštanje na površinu Marsa, u rejonu nekog velikog kanala, automatske međuplanetne stanice s televizijskim uređajima za emitovanje slike na Zemlju.

Tek tada ćemo saznati, šta je naslikano na fotografiji Marsa: ćudljiva igra prirodnih sila ili tragovi grandiozne inženjerske delatnosti razumnih stanovnika Marsa.

# ZAGONETKE DREVNIH KNJIGA I ZAPISA



U Prvoj knjizi Mojsijevoj piše: »U početku stvori Bog nebo i zemlju, a zemlja bješe bez obličja i pusta, i bješe tama nad bezdanom; i duh Božji dizaše se nad vodom. I reče Bog: neka bude svetlost. I bi svjetlost«...

Španski hroničar Pedro Simon u svojoj knjizi »Noticias historijales de las conquistas de tierra firme en las Indias Occidentales« iznosi predanje Čipča-Indijanaca koji žive na visoravni Istočne Kolumbije:

»Bila je noć. Svet još nije postojao. Svetlost se nalazila u »Nečem kao kuća« i odatle prodirala u prostor. To »Nešto kao kuća« bila je »Ciminigagua« i ona je čuvala svetlost u sebi. Pod zracima svetlosti počela se pojavljivati Zemlja. Iz »Nečeg kao kuća« pojavili su se bogovi« ...

Grandiozni doprinos razjašnjenju onoga šta se moglo desiti u zori čovečanstva pruža »Popol Vuh«, koja spada u velike epove praistorije čoveka i ima karakter tajnih zapisa. Napisali su je žreci Kviče-Indijanaca iz velike porodice Maja koji su živeli u Gvatemali (Srednja Amerika).

U tom obimnom mitu o postanku Zemlje tvrdi se da ljudi samo jednim delom potiču sa Zemlje, da su »bogovi« stvorili prvo razumno biće i sve neuspele egzemplare svog stvaralaštva uništili, a posle toga opet odleteli u nebo, tamo gde se nalazi »Srce neba«, naime do Dabavila, tj. do »Onoga koji vidi u mraku«.

Verovanje u obnavljano stvaranje čoveka bilo je prošireno u čitavoj Americi. Kod Acteka i Tolteka, prva ljudska stvorenja nisu odgovarala željama bogova. Kod poslednjeg stvaranja, Kvecalkoatl je stvorio čoveka iz pepela i polio ga sopstvenom krvlju (preneo mu svoj sopstveni genetički kod?!) i tako ga oživeo.

Narod Moseteni u Boliviji veruje da je njihov vrhovni bog Dohit došao s neba na Zemlju i iz gline stvarao lutke u koje je udahnjivao život.

U mnogim indijanskim mitovima o stvaranju čoveka (Cuni, Acteki, Tolteki, Eskimi, Maje), pa i na Polinezijskim ostrvima, govori se o stvaranju čoveka putem oplođenja Zemlje od bogova koji su došli s neba.

Iz Vavilona je poznat mit po kome su bogovi molili pramajku Mami da rodi čoveka. Ona je načinila čoveka od gline u koju su bogovi umešali svoju krv.

U Tibetu postoje dve knjige: Kandžur i Tandžur od čijih je tekstova do sada preveden samo stoti deo. U njima se stalno govori o »biserima na nebu, o providnim kuglama u kojima stanuju bogovi, koji u velikim intervalima posećuju Zemlju« ...

Stari kineski zapis u knjizi Tao-te-king daje jednu od najlepših definicija o kosmosu, Zemlji i nastanku života:

***»Smisao, koji se može osmisliti, nije večiti smisao.***
***Ime, koje se može nazvati, nije večito ime.***
***S one strane Nazvanog leži početak sveta.***
***S one strane Nazvanog leži samo rođenje bića«...***

Stari Sumerci imali su za kosmos samo jedan pojam: »An-ki«, što se može prevesti sa »Nebo i Zemlja«. U njihovim mitovima govori se o »bogovima« koji barkama i plamenim brodovima plove po nebu; oni su došli sa zvezda i oplodili njihove pretke, da bi se zatim vratili

zvezdama. Sumerski Panteon, sveto mesto »bogova«, bio je u stvari njihov dom. Oni su imali ljudski oblik, ali su ipak bili besmrtni »nadljudi«. Na nedavno dešifrovanim pločicama sa sumerskim klinastim pismom potpuno jasno i nedvosmisleno piše: »Bogovi su nam dali pismo, dali su nam i uputstva za obradu metala (prevod sumerske reči za »metal« glasi »nebeski metal«) kao i za gajenje ječma.

Pre no što se vratimo bibliji i produžimo naše traganje po njoj, zadržaćemo se za trenutak na pomenutim zapisima i knjigama, odnosno na tumačenjima koja govore o postanku Zemlje.

U svima njima je zajedničko to da je svetlost — više u značenju života i razuma nego u bukvalnom smislu — doneta na Zemlju odnekud iz kosmosa, da su je stvorili »bogovi«, odnosno u hrišćanskoj religiji — Bog. Ali dok su u svim drugim drevnim zapisima Bog, odnosno bogovi prikazani realno u vidu živih bića, manje ili više sličnih ljudima čak i kada su u svojim skafandrima ili kabinama kosmičkih brodova, ili u nekim drugim situacijama, u Bibliji je bog dat apstraktno i potpuno, rekli bismo čak namerno, zamagljeno. Ali Biblija u tome nije dosledna.

Iz sledećih nekoliko citata iz Biblije videćemo da je i u knjigama Starog Zaveta Bog na nekolko mesta opisan tako da se prosto nameće niz pitanja o njegovom pravom poreklu.

## Fantazija i stvarnost o bogovima

U drugoj knjizi Mojesijevoj, glava 19, stav 16-25 doslovno piše: »A treći dan, kad bi ujutro, gromovi zagrmeše i munje zasijaše, i posta gust oblak na gori i zatrubi truba veoma jako... i gora se Sinajska sva dimljaše, jer siđe Gospod na nju u ognju i dim se iz nje podizaše kao dim iz peći, i sva se gora tresijaše veoma. A Gospod reče Mojsiju: siđi, opomeni narod da ne prestupe međe da vide Gospoda, da ne bi izginuli od mene; idi, siđi, pa onda dođi ti i Aron s tobom, a sveštenici i narod neka ne prestupe međe da se popnu ka Gospodu, da ih ne bi pobio»...

Nameće se pitanje, kako je moguće da Bog (po predstavama religije veliki i bes-



Crteži preistorijsklh stanovnika — Indijanaca Peterboroa (Kanada), ugravirani u stenu i pre snimanja ćumurom zacrnjeni. Pada u oči figura čoveka ispod crteža koji prikazuje Sunce. Šta predstavljaju dva koncentrična kruga, nacrtana umesto glave ovenčane zracima? Da li je time prikazan »sin Sunca«, ilii čovečija glava u skafandru?

krajno moćan) za svoje kretanje koristi raketnu letelicu koja se dimi, seva, izaziva potres zemlje i veliku buku, kao savremeni mlazni avion kada probija zvučni zid? I zašto plaši svoju »decu« da mu se ne približavaju jer će poginuti ako priđu mestu ateriranja?

U 29. psalmu Davidovom kaže se između ostalog: »Glas Gospodnji sipa plamen ognjeni. Glas Gospodnji potresa pustinju, potresa Gospod pustinju Kades. Glas Gospodnji oprašta košute bremena i sa šuma skida odijelo« ...

A u knjizi proroka Miheja izgovara se sledeća, ne baš božanska pretnja: »Jer, gle, Gospod iz mjesta svojega, i sići će i hodiće po visinama zemaljskim. I gore će se rastopiti pred njim, i doline će se rasjesti kao vosak od ognja i kao voda što teče niz strmen« ...

Svaki proizvod fantazije mora imati polazne pozicije. A koje su pozicije imali autori Starog Zaveta? Da li opisuju ono što



Glava pernatog zmaja izrađena u reljefu u podnožju hrama posvećenog Kvecalkoatlu, »bogu« Acteka koji je došao s neba, stvorio ljude i poučavao ih.

nikada nisu videli? Oni nas toliko često i sa takvim detaljima uveravaju u ono što nam opisuju da im se upravo zbog tih detalja mora verovati. Oni nam prikazuju ono šio su svojim očima videli. Ne postoji takva mašta koja bi pre više hiljada godina mogla da izmisli letelicu koja izbacuje plamen, kovitla pustinjski pesak, topi brdo pod sobom ... Mi, koji živimo u eri raketa i nuklearne energije shvatamo — i tek mi možemo to da shvatimo — šta bi pojava Boga u prikazima Starog Zaveta mogla da predstavlja.

Mada smo u 18. broju već govorili o veoma ilustrativnoj »reportaži« proroka Jezekilja, mi ćemo joj se još jednom vratiti. U svojoj knjizi u glavi 10. stav 1—9, on između ostalog kaže: »Potom vidjeh, i gle, na nebu koje bijaše nad glavama heruvima pokaza se nad njima kao kamen safir na oči kao prijeslo. I progovori čovjeku obučenom u platno, i reče: uđi među točkove pod heruvimima i uzmi pune pregršti žeravice između heruvima i razaspi na grad. I uđe na moje oči. A heruvimi stajahu s desne strane doma kad uđe čovjek i oblak napuni unutrašnji trijem. I slava Gospodnja podiže se s heruvima na prag od doma, i napuni se dom oblaka, a trijem se napuni svjetlosti slave gospodnje... A viđaše se u heruvima kao ruka čovečija pod krilima... koju je ovaj ispružio k ognju i uzeo pregršt žeravica i dao čoveku u platnu« ...

Prevedeni na naš današnji jezik ti bi opisi mogli da znače sledeće: Kosmonaut u kapsuli ateriranog kosmićkog broda, daje nalog članu posade u skafandru da ugasi užarene grančice i žbunje, koje se zapalilo pod dejstvom plamenog mlaza raketnih motora. Pri tom je interesantna i uloga heruvima za koje bi se moglo pretpostaviti da su krilati roboti. Ne bez razloga.

## Da li su »sluge božje« bili roboti?

U epu o Gilgamešu opisuje se dramatična borba Enkidua s monstrumom Čuvavom koji je sam čuvao dom »bogova«. Koplja i buzdovani koje su Gilgameš i Enkidu bacali na Čuvavu odbijala su se od svetlećeg monstruma iza kojeg su, međutim, govorila neka »vrata« nekog ljudskog bića koje je imalo gromovit glas. Mudri Enkidu je otkrio ranjivo mesto božanskog sluge Čuvave i onesposobio ga za borbu.

Čuvava nije bio ni bog ni čovek. Na

jednoj od pločica s klinastim pismom, koje je preveo i 1950. godine objavio Džems Pričard, stoji: »Pre no što tog čoveka ubijem, ako je to uopšte čovek, pre no što tog boga ubijem, ako je to bog, neću da se vratim u grad... O, gospodaru (upućeno Gilgamešu), koji to čudovište nisi video, nisi izbezumljen, ali ja, koji sam tog »čoveka« video zaprepašćen sam. Njegovi zubi su kao u zmaja, a njegov lik kao u lava«...

Zar to nije opis borbe s robotom? Možda je Enkidu svesno ili slučajno pokrenuo polugu kojom se Čuvava isključuje iz dejstva i tako neravnu borbu rešio u svoju korist!

Iz jednog drugog prevoda ploče s klinastim pismom N. S. Kramera, naslućuje se postojanje programiranih automata u službi »bogova«: »... oni koji su pratili boginju Inanu bili su bića koja ne poznaju šta je to hrana, ne poznaju šta je to piće, ne jedu i ne piju ništa« ...

O takvim bićima koja ne jedu i ne piju često se piše na sumerskim i asirskim pločicama. Ponekad se ta čudovišta nazivaju »letećim lavovima« ili »zmajevima iz čijih ždrela liže plamen«.

Na robote nailazimo i u bibliji. U drugoj knjizi Mojsija (glava 23, stav 20 i 21) kaže se: »Evo, ja šaljem anđela svojega pred tobom da te čuva na putu i da te odvede na mjesto koje sam ti pripravio. Čuvaj ga se i slušaj ga, nemoj da ga rasrdiš, jer vam neće oprostiti grijeha, jer je moje ime u njemu.«

Nama se nameće pitanje: Da li reč »ime« ne znači možda isto ono što mi danas nazivamo program?

U pustinji Tarapakar u severnoj oblasti Čilea nalazi se mnogo crteža ugraviranih u stene, na kojima su prikazane razne geometrijske slike — pravougli trouglovi, krugovi, strelice, četvorougaonici i slično. Najveću senzaciju izaziva, međutim, figura gigantskog robota. O njoj je u avgustu 1968. godine čileanski dnevnik »Mercurio« pisao: »Grupi stručnjaka uspelo je da iz vazduha snimi stilizovann figuru čoveka. ucrtanu u pesku pustinje Tarapakar. Figura je velika oko 100 metara i njene konture su markirane kamenjem vulkanskog porekla. Ona se nalazi na jednoj izolovanoj uzvišici visine oko 200 metara. U naučnim krugovima se smatra da ovaj i slični nalazi mogu imati veliki značaj za istraživanje praistorije«.

Telo robota je kao kutija, noge su mu prave, a na tankom vratu nalazi se četvrtasta glava iz koje štrči dvanaest antenskih stubova. Leva ruka mu visi uz telo, a desna je od lakta okrenuta unapred. Od slabina do kraja trupa ulevo i udesno štrče trouglasta krilca ...

Imajući u vidu da je reč o praistorijskom dokumentu, nameću nam se opet pitanja ko je, zašto, kako i na osnovu kojeg uzora nacrtao u pustinjskom pesku džinovsku figuru robota. Da li je i to plod čiste fantazije naših predaka, koji su živeli u pećinama ili iz njih tek izašli?

---

U sledećem broju: DA LI JE BOG SKUPLJAO DRAGOCENOSTI NA ZEMLJI?

## Čitaoci, obiđite kioske!

Radi što boljeg plasmana lista širom zemlje, umoljavamo čitaoce dobre volje da nam učine jednu značajnu uslugu.

Naime, za našu prodajnu službu od neocenjive koristi bili bi direktni izveštaji o tome kako »Kosmoplov« prolazi u vašem mestu — gradu: koliko primeraka stiže, koliko se proda, postoji li mogućnost za prodaju većeg broja primeraka itd. Raspitajte, se, dakle, kod vaših prodavača novina i obavestlte nas — ali samo objektivno, realno, bez ikakvih optimističkih preterivanja, jer bi inače ova akcija umesto pozitivnih, donela suprotne rezultate.

Čitaoci, ml računamo na vašu solidarnost u popularizaciji našeg zajedničkog lista.

Redakcija »KOSMOPLOVA«

**ESAD JAKUPOVIĆ**

**KIBERNETIKA ŠTA JE TO? (4)**

# Logika mašina

*Sadržaj četvrtog nastavka naše serije o kibernetici ponukao nas je da damo neka, čini nam se, potrebna objašnjenja.*

*»Čovečanstvo se kreće napred ogromnim koracima. U toku poslednjeg perioda brzina progresa raste munjevito. Za svaku polovinu stoleća mi prelazimo put koji nije manji od cele prethodne istorije« — rekao je jednom sovjetski akademik Soboljev.*

*Zanimljivo je praviti paralele između prošlosti i budućnosti. Ljudi prošlosti bili su znanjem daleko ispod nas, ali opet su na svoj način bili veliki, jer su učili, uzdizali se, tragali za istinama — i uspevali u tome. Mi smo živi dokaz tog uspeha. O prošlosti znamo dosta — o budućnosti samo nagađamo. Kojih stotinu-dve godina od danas, moći ćemo iz temelja da promenimo naš svet i — same sebe (u sledećim nastavcima ove serije biće više reči o tome). To će biti veliki izazov, ali je ljudski verovati da nećemo dozvoliti da nas pregazi sopslveni progres.*

*Nije slučajno što u našem listu reklamiramo knjige kakve su »Geneza kibernetike« ili »Matematika — kraljica i ropkinja nauke«; želimo da raste nivo znanja naših čitalaca i da oni odgovorno i sposobno ulaze u ovo novo, kosmičko doba.*

*Nemojte biti malodušni ako se negde, kao u ovom malom članku o kompjuterima, »sudarite« s matematikom, ili sa nekom drugom naukom. Nije to baš tako teško; ne postoji neshvatljivo, već samo ono što nam se takvim čini.*

Elektronska računska mašina izračunava (sabira, množi, deli, logaritmira, integrira itd.), ali u tome nema ničeg stvaralačkog. Sve to razradio je čovek; mašina se samo povinuje programu koji je u nju unesen. U razvoju matematike bila su potrebna stoleća da bi čovek došao, na primer, do integrala. Način na koji se vrši integriranje prilično je složen. Za vršenje operacija iz više matematike čovek je detaljno razradio razne logičke metode. Za ERM, međutim, stvorena je drugačija metodologija. Mašina sve operacije bazira na one četiri osnovne (sabiranje, oduzimanje, množenje i deljenje) ili, još tačnije, bazira ih na nekoj vrsti sabiranja impulsa. To je za čoveka primitivan i ponekad gotovo neshvatljivo spor put. Ali mašina radi izvanredno brzo i sasvim je sporedna primitivnost načina na koji ona izvršava svoj zadatak.

Da bi, na primer, pomnožila broj 132 sa 58, ERM će izvršiti sabiranje 58 brojeva 132. Naravno, čovek nikada neće koristiti takav postupak, jer bi to zahtevalo mnogo vremena, a postoji i daleko bolji način da se to uradi (množenje se uči još na početku školovanja).

Prednost ERM je njena fantastična brzina rada. Ona će broj 132 sabrati samog sa sobom 58 puta, brže nego što će čovek uspeti i da zapiše ta dva broja.

ERM rade u binarnom sistemu, koristeći informacije (sadržaj rada) u vidu povorki impulsa.

## BINARNI SISTEM

U dekadnom sistemu, kojim se služimo u svakodnevnom životu, osnova je broj 10. Od dva susedna brojna mesta, levo je deset puta veće od desnog. Broj 1402, na primer, može se i ovako pisati:

$1 \times 1000 + 4 \times 100 + 0 \times 10 + 2 \times 1$, ili

$1 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 2 \times 10^0$

($10^0=1$; svaki broj dignut na nulu daje 1). Međutim, sasvim dobro je poznato i opšte usvojeno da se pišu samo cifre, a njihove vrednosti na određenim brojnim mestima se podrazumevaju. Tako se i naš broj piše kratko: 1402.

Umesto baze 10, u matematici se koriste i druge: 2 (binarni), 3 (triadni), 8 (oktalni) sistem. U binarnom sistemu, od dva susedna brojna mesta, levo je 2 puta

veće od desnog. Broj 1402 bi se ovako pisao (upoređujte su stepenima od broja 2 iz tabele A):

1 • 1024 + 0 • 512 + 1 • 256 + 0 • 128 + 1 • 64 + 1 • 32 + 1 • 16 + 1• 8 + 0 • 4 + 1 • 2 + 0 • 1, ili kraće:

$1 \bullet 2^{10} + 0 \bullet 2^{9} + 1 \bullet 2^{8} + 0 \bullet 2^{7} + 1 \bullet 2^{6} + 1 \bullet 2^{5} + 1 \bullet 2^{4} + 1 \bullet 2^{3} + 0 \bullet 2^{2} + 1 \bullet 2^{1} + 0 \bullet 2^{0}$

Pošto se zna šta znači koja cifra na kojem mestu, to se piše još kraće (analogno pisanju u dekadnom sistemu: 10101111010. Treba napomenuti da se u binarnom sistemu broj čita cifra po cifra (jedan, nula, jedan, nula, jedan, jedan...). Očigledno je da broj 1402 (4 cifre u dekadnom), ima znatno više cifara (11) kada je napisan u binarnom sistemu. Sa stanovišta teorije informacija, dužina poruke (broja, u ovom slučaju) malo je važna. Mnogo važnija je činjenica da binarni kod (šifra) operiše sa samo dve cifre (0 i 1).

A

STEPENI BROJA 2

| | |
|---|---|
| $2^0$ = | 1 |
| $2^1$ = | 2 |
| $2^2$ = | 4 |
| $2^3$ = | 8 |
| $2^4$ = | 16 |
| $2^5$ = | 32 |
| $2^6$ = | 64 |
| $2^7$ = | 128 |
| $2^8$ = | 256 |
| $2^9$ = | 512 |
| $2^{10}$ = | 1024 |
| $2^{11}$ = | 2048 |
| $2^{12}$ = | 4096 |
| $2^{13}$ = | 8192 |

SABIRANJE

| x | y | x+y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 10 |

MNOŽENJE

| x | y | x·y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Naravno i u binarnom sistemu mogu se vršiti osnovne matematičke operacije. Kako se sabiraju, odnosno množe odgovarajuće cifre dva broja, vidi se iz tabele A.

PRIMERI

| 1. SABIRANJE | 2. SABIRANJE | 3. MNOŽENJE |
|---|---|---|
| 1101 | 1001 | 1001·1101 |
| 1010 | 1011 | 1001 |
| 10111 | 1111 | 1001 |
| | 100011 | 0000 |
| | | 1001 |
| | | 1110101 |

Kod sabiranja se u slučaju da sabiramo 1 i 1, piše 0 a 1 se prenosi ulevo na sledeće brojno mesto. To je sasvim ispravno jer 10 (jedan, nula) je 1 • 2 + 0 • 1, odnosno 2 u dekadnorn sistemu.

Saberimo, na primer, brojeve 13 i 10, ali u binarnom sistemu (13 se piše kao 1101, a 10 kao 1010). To je primer 1, na slici.

Na prvom brojnom mestu, sabirali smo 1 i 1, pa smo napisali 0, a 1 preneli na drugo brojno mesto. Rezultat je 10111, što u dekadnom sistemu iznosi 23 (može se lako proveriti).

U slučaju da vršimo sabiranje više brojeva, dovoljno je da se i dalje pridržavamo onog što je navedeno u tabeli sa primerima (naravno, sabiramo cifre na brojnim mestima istog značaja). Za ovo će nam poslužiti primer 2. Na zadnjem mestu imamo cifre 1, 1 i 1. Njihov zbir daje 11, što znači da pišemo 1 a jedna cifra 1 premeštena je na drugo brojno mesto (zdesna). Tamo opet imamo 1, 1 i 1; znači, pišemo 1, a jednu cifru 1 prenosimo na treće brojno mesto. Tamo imamo još jednu cifru 1; pišemo 0, a 1 prenosimo na četvrto brojno mesto gde sada imamo 1, 1, 1 i 1. Sabiramo 1 i 1 daju 10; i još jednom: 1 i 1 daju 10. Očigledno je da na četvrtom brojnom mestu ostaje 0, a na petom imamo dva puta cifru 1. To je opet 10; na petom mestu pišemo 0, a 1 prenosimo na šesto brojno mesto.

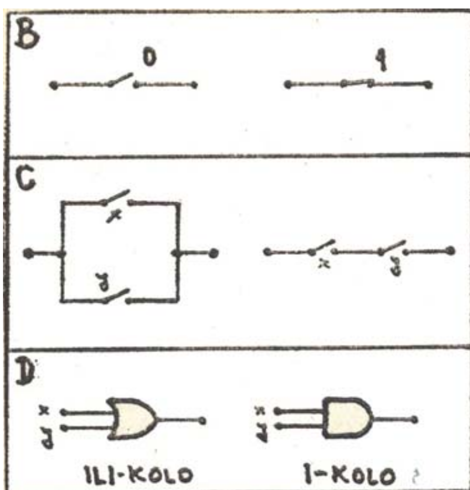
Množenje nećemo objašnjavati; ostavljamo vama da to proučite na primeru broj 3. Napominjemo da se sabiranje umnožaka vrši po pravilima za sabiranje. Radi kontrole: reč je o proizvodu brojeva 9 i 13 (rezultat iznosi 117).

Na sličan način, moguće je vršiti i oduzimanje i deljenje u binarnom sistemu; moguće je operisati i sa decimalnim brojevima; takođe se mogu vršiti i sve druge operacije (dizanje na neki stepen, vađenje korena, logaritmiranje i drugo).

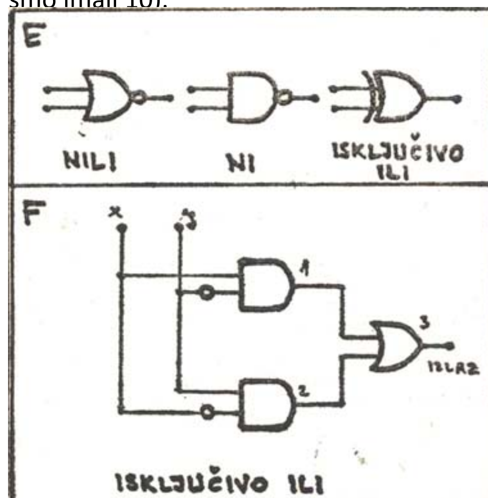
## LOGIČKA KOLA

Već smo spomenuli da u električnom kolu mogu postojati dva stanja: struja ne teče (stanje 0) i struja teče (stanje 1). To se simbolično može predstaviti pomoću prekidača.

Kad je prekidač otvoren struja ne protiče (stanje 0), a kad je zatvoren struja teče (stanje 1) — to je prikazano na šemi B.




Vežimo sada dva prekidača paralelno, a dva serijski (šema C). Rekli smo da nam prekidači služe za simbolično predstavljanje logičkih kola. U stvari, reč je o raznim sklopovima (sa diodama, elektronskim cevima ili poluprovodnicima). Vidimo da će struja u prvom slučaju proticati ako je ili gornji ili donji prekidač (ili oba) otvoren. Ovakva kola zovemo **ILI-kolima** i obeležavamo ih, kao što to pokazuje levi crtež pod D. Ako su i x i y (x i y su cifre koje se nalaze na istim mestima dva broja) u stanju 0 — na izlazu je takođe stanje 0; ako su x u stanju 0, a y u stanju 1 — na izlazu je stanje 1; ako je x u stanju 1, a y u stanju 0 — na izlazu je takođe stanje 1; ako su i x i y u stanju 1 — na izlazu je opet stanje 1. U principu, ovo nas podseća na zbir u binarnom sistemu, s tom razlikom što u četvrtom slučaju imamo 1 (a tamo smo imali 10).




Kada prekidače vežemo serijski, struja će proticati samo ako je i prvi i drugi zatvoren (to sasvim odgovara tabeli koju smo dali za proizvod). Takve sklopove zovemo **I-kolima**.

## NEGACIJA, ISKLJUČIVOST

Osim I i ILI sklopova, postoji velik broj drugih kola koja se koriste kod kompjutera (to, inače, nije jedino mesto njihove upotrebe).

Negacija informacije, umesto 1 daje 0, a umesto 0 daje 1; uzima se, dakle, ono suprotno od zadanog. Ako na izlaz I-kola stavimo znak za negaciju (kružić), onda se takvo kolo naziva **NI-kolo** (šema E). Analogno ovome, iz ILI-kola dobija se **NILI-kolo**.

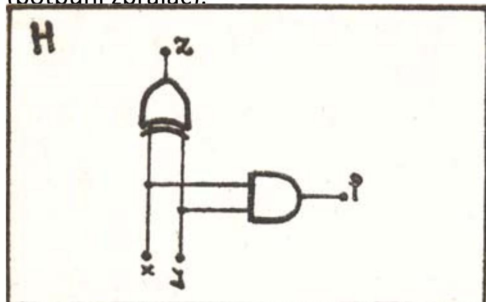
Veoma je važno **ISKLJUČIVO ILI-kolo** (neki ga nazivaju »kolo za zbir po modulu dva«). Na šemi E dat je njegov simbol, a na šemi F pokazano je kako se može dobiti pomoću dve negacije, dva ILI i jednog I-kola. Na žalost, ovde nemamo dovoljno prostora da objasnimo kako i šta dobijamo na izlazu ISKLJUČIVOG ILI-kola, kad na ulazu (za x i y) imamo sve četiri kombinacije. Zato ćemo samo dati konačnu tabelu za svih pet kola.

| x | y | ILI | NILI | I | NI | ISKLJUČIVO ILI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |

## SABIRANJE

U tabeli za sabiranje u binarnom sistemu — koju smo dali na početku — videli smo da zbir 1 i 1 mora dati 10. Iz tabele G nije teško videti da ISKLJUČIVO ILI daje iste vrednosti kao zbir, ali kao zbir 1 i 1 daje 0. Takođe se vidi da I-kolo daje cifru 1 samo kad se sabiraju 1 i 1 (inače daje 0, dakle ništa). Znači, ta dva kola daju sve što je potrebno za zbir; treba ih samo udružiti. To se radi kao na šemi H. Takav sklop naziva se »half adder« (polu zbrajač). Z je oznaka za zbir, a p — za prenos na više brojno mesto. Ovakva sklop sabira krajnje desne cifre (celih brojeva) i daje na izlazu (z) krajnju cifru zbira. Za sabiranje cifara na višim brojnim mestima potreban je nešto složeniji sklop, jer se mora uzeti u obzir i eventualni prenos sa nižeg brojnog mesta.

Takvi sklopovi nazivaju se »full-adder« (potpuni zbrajač).




Naravno, ERM mogu operisati i sa decimalnim brojevima, ili sa negativnim brojevima. Razrađeni su precizni logički procesi za izvršenje bilo koje od matematičkih operacija i, na osnovu toga, napravljeni su sklopovi za te operacije. Svakako ne prave se posebni sklopovi za svaku matematičku operaciju, nego se nastoji da se isti elementi koriste za što je moguće više operacija.

Svi ovi sklopovi nalaze se u aritmetičkom organu elektronske računske mašine (videti prošli nastavak). Osim njih, u tom organu postoje i registri, uređaji u koje se beleže brojevi kojima se operiše, i u kojima se dobija rezultat operacije.

Logika mašina je »hladna«, nije stvaralačka. Međutim, radi se na tome da se ERM osposobe za učenje, za zaista samostalno donošenje odluka, za istinsko stvaranie.

O izvanrednim perspektivama tog razvoja govorićemo više u sledećem nastavku, pod naslovom ROBOTIKA.

# PATENTI PRIRODE (3)



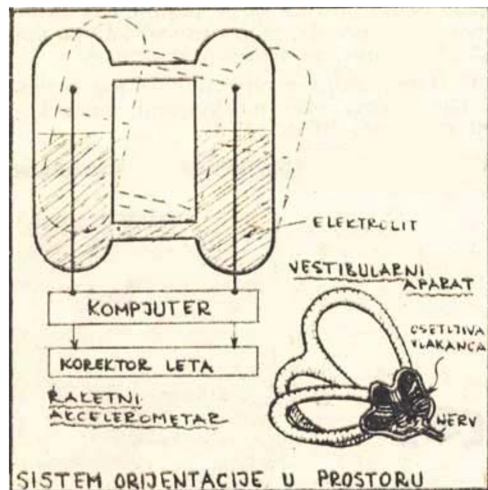
Jedna vrsta riba u Japanskom moru i većina meduza otkrivaju nailazak uragana znatno ranije od najpreciznijih barometara. One imaju takozvano infrauho kojim čuju i najslabije infrazvuke morskih vetrova i talasa. To im omogućuje da se blagovremeno sklone od nepogode koja nailazi. Sovjetski naučnici su već konstruisali nove uređaje na osnovu tog meduzinog patenta, te su sada u stanju da znatno ranije otkrivaju nailazak katastrofalnih uragana.

Mnoge životinje su u stanju da osete i najmanje potrese u utrobi zemje — ustvari preteče katastrofalnih zemljotresa. Te životinje, odnosno njihovo nepoznato čulo, moglo bi da posluži kao prototip za izradu potpuno novog tipa seizmografa koji bi blagovremeno najavljivao predstojeće zemljotrese. Ali, osnovno pitanje — na koji način i čime one reaguju na nekoliko časova pre katastrofe — naučnici treba tek da otkriju.

Neke ribe raščlanjavaju brzo kretanje životinja koje plivaju u njihovoj blizini na odvojene faze (kadrove), što dopušta tačno i brzo određivanje brzine žrtve i »proučavanje« skoka na nju. Mehanizam raščlanjavanja slika na kadrove nije potpuno jasan. Međutim, sama mogućnost brzog određivanja brzina opisanim načinom, podstakla je inženjere na istraživanje principa funkcionisanja tog patenta prirode. Pomoglo im je istraživanje oka pčela, vilinih konjica i drugih insekata. To oko je podeljeno na veliki broj optičkih elemenata — omatida, koji daju ne jednu već seriju slika predmeta, odnosno omogućuju postupno pojavljivanje nezavisnih slika, što dopušta da se odredi brzina kretanja predmeta. To otkriće je popunilo arsenal pribora za praćenje predmeta jednostavnim, ali veoma efikasnim uređajem za merenje brzine kretanja predmeta, koji preseca polje vida optičkog indikatora. Taj uređaj se, na primer, koristi u avionima za merenje njihove brzine leta u odnosu na predmete i objekte na zemlji.

Nedavno je konstruisan veoma osetljiv akcelerometar (uređaj za merenje ubrzanja), koji je neophodan u raketnoj tehnici, posebno kod raketa sa samonavođenjem. Princip njegovog funkcionisanja otkriven je

pri bioničkom proučavanju čovečjeg vestibularnog aparata (čula za ravnotežu). Uređaj se sastaje iz dveju staklenih posuda koje su spojene dvema cevčicama i napunjene elektrolitom. U posudama se nalaze zalemljene elektrode koje su priključene električnoj šemi u vidu mosta, napajanog naizmeničnom strujom. Čak i minimalno ubrzanje izaziva poremećaj u nivou elektrolita i poremećaj ravnoteže u mostovnoj šemi. Signal o tom poremećaju koristi se za korekturu leta rakete, (si. 2.)



SISTEM ORIJENTACIJE U PROSTORU

I pored intenzivnih nastojanja naučnika, ostalo je nerazjašnjeno pitanje na koji način ptice-selice, morske kornjače i neke ribe mogu gotovo nepogrešivo da se orijentišu, mada često prevaljuju hiljade kilometara. Moguće je, pretpostavljaju stručnjaci, da će rešenje tog problema doprineti razvoju preciznog automatskog sistema navigacije u kosmičkom prostoru.

Veliko interesovanje i očekivanje naučnika pobuđuje princip funkcionisanja očiju oktopoda. Za razliku od kičmenjaka, oktopodi nemaju organ za ravnotežu, tako da se u prostoru orijentišu samo pomoću svojih očiju. Može se pretpostaviti da bi neki uređaj konstruisan na osnovu očiju oktopoda mogao da se kreće kroz prostor bez žiroskopa.

Kod životinja postoje specijalni nervni završeci — hemijski receptori. Oni se pobuđuju pri promeni hemijskog sastava okolne sredine. Kod čoveka se oni nalaze u nosu i na jeziku, a na prstima ih nema. Kod muve se nalaze na njenim nogama koje su pokrivene mnogobrojnim sitnim »dlačicama« — izvanredno osetljivim nervima koji primaju signale o hemijskom sastavu materije na kojoj muva stoji i prenose ih njenom mozgu.

Mada mehanizam funkcionisanja muvine mikroskopske »laboratorije« još nije potpuno razjašnjen, učinjen je važan korak u tom pravcu. Pokazalo se da materija koju muva »istražuje« dejstvuje na njene nerve ne hemijskim već električnim putem. Naime, u zavisnosti od električnih osobina molekula materije, menjaju se i električne osobine »dlačica« na njenim nogama. Time se objašnjava i brzina »analize« — umesto sporih hemijskih reakcija — trenutno električno merenje i analiza.

Ovo otkriće pobuđuje veliko interesovanje naučnika, jer će se na osnovu tog principa moći konstruisati hemijski indikatori i brojači potpuno novog tipa kojima će se brže i bolje kontrolisati hemijski procesi, odnosno upravljati njima. U vezi sa ovim učinien je još jedan interesantan i značajan korak napred. Ispitana je mogućnost realizovanja novih automatskih sistema koji bi se mogli nazvati bioautomatskim. Njihova suština sastoji se u tome što se umesto nekog kompleksnog i komplikovanog tehničkog sistema primenjuje kombinacija u kojoj je upravo najkomplikovaniji deo zamenjen živim, bićem. Drugim rečima, koristi se svojevrsna simbioza živog bića i tehničkog uređaja.

U jednom takvom sistemu, kao elemenat za davanje informacije o pojavi minimalnih količina mirisnih čestica iskorišćena je muva. U nervne ganglije (koje u stvari predstavljaju mozak) muve montirane su sićušne elektrode. Pri pojavi čak i najminimalriije količine bojnih otrova, u ganglijama muve stvaraju se impulsi karakterističnog oblika, koji se u vidu signala (biostruje) prenose s elektroda u pojačavač, a zatim analizator u kome se signali — reakcije muve na miris — izdvajaju od drugih. Na kraju, posle analizatora, signal dospeva do uređaja za davanje zvučne ili svetlosne uzbune. Što je najvažnije, ceo taj proces se dešava u deliću sekunde.

Posebnu pažnju privlači postojanost nekih organizama prema jonizujućem zračenju i nuklearnoj radijaciji. Kod nekih životinja, na primer puža i mrava, zaštitne osobine prema radijaciji znatno su bolje nego u čoveka. Pokazalo se da nije reč toliko o zaštitnom uticaju kože, odnosno, odgovarajućeg omotača kod tih životinja, koliko o veoma složenim hemijskim zaštitnim procesima, koji sada predstavljaju objekat intenzivnog naučnog istraživanja u čitavom svetu.

# Sve više maraka sa kosmičkim motivima



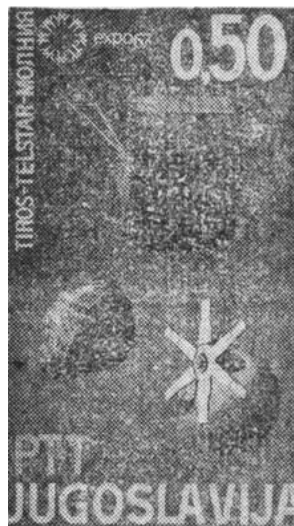

Marka posvećena Kongresu IAF sa autogramom slikara Milenkovića

Poštanske marke, pored toga što u poštanskom saobraćaju jedne zemlje služe za plaćanje poštanskih usluga, sve više postaju i predmet kolekcionarskog sakupljanja — predmet filatelističkih zbirki. Ali davno su prošla vremena kada je filatelista mogao da sa relativno malo sredstava sakuplja sve marke sveta. Veoma veliki broj izdanja u toku jedne godine naveo je filateliste da se opredele za sakupljanje pojedinih tema. Tako su nastale zbirke na temu sport, umetnost, fauna i flora i druge.




U novije vreme, u vreme čovekovih stremljenja prema vasionskim prostranstvima, filatelističke zbirke ukrašavaju marke sa motivima na temu kosmosa i kosmičkih istraživanja. Rođena je nova tematska zbirka »KOSMOS«.

Da bi se marke jedne zemlje dobro kotirale na međunarodnom filatelističkom tržištu, da bi se našle u filatelističkim zbirkama, one moraju da budu prozvod dugogodišnje solidne emisione politike, a zatim, da im podloga bude konvertibilna valuta. Zanimljivo je stoga reći da se za jugoslovenske marke na filatelističkoj berzi javlja sve veći interes, da one beleže i pokazuju stalnu tendenciju porasta tražnje. Trend naše marke karakterističan je ne samo kao podatak o usponu jugoslovenske marke kao filatelistički zanimljivog objekta, nego i kao podatak o efikasnom




konsolidovanju naše privrede i valute. Ova tendencija osetna je u filatelističkom svetu još od 1966. godine, da bi u poslednjim godinama dobila svoju punu potvrdu.

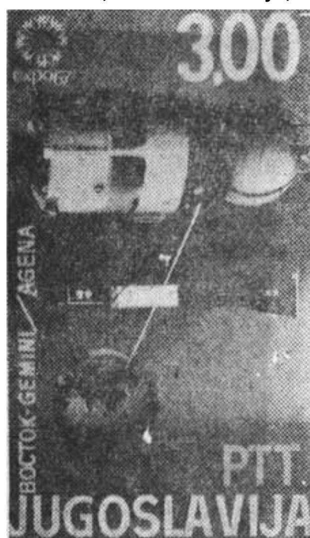
Među markama koje su našem filatelističkom poslovanju podigle ugled svakako treba spomenuti i marke na temu

kosmičkih dostignuća, koje je Zajednica jugoslovenskih PTT pustila u prodaju 26. juna 1967. godine. To je bila serija maraka od šest vrednosti posvećena svetskoj izložbi koja je održana 1967. u Montrealu.




Za ovu seriju maraka izbor motiva i stručni opis dali su inženjer Mllivoj Jugin i pokojni inženjer Vladimir Matović, poznati stručnjaci iz oblasti astronautike. Likovna rešenja je pripremio Petar Jakelić, profesor Škole za primjenjene umjetnosti iz Splita, kome je to bilo prvo kreiranje naših maraka. Na ovim maraka bili su prikazani instrumentalni veštački Zemljini sateliti, kosmički brodovi i stanice, a na poslednjoj marki serije prikazan je čovek i njegova aktivnost u vasioni, van kosmičkog broda. Sama likovna rešenja su mirno i racionalno tretirana. Objekti koji su zastupljeni na pojedinim markama obavezivali su autora na realistički tretman u likovnom oblikovanju marke. Autor je skladno povezao određene elemente sa ambijentom u kome oni egzistiraju, čime je dobijen utisak prostora i zbivanja u njemu. Element Zemljine kugle, postavljen na svim markama u drugom planu, izuzev na marki od 1.20 dinara, protivteža je drugim elementima i simbolično predstavlja čovekove misli i njegove napore za daljim produbljivanjem saznanja Iz oblasti astronautike. Ovu seriju štampala je švajcarska štamparija »Courvoisier SA«, po prvi put u nešto izmenjenom i povećanom formatu maraka.

Redom po vrednostima, na ovim markama prikazani su sledeći motivi: Instrumentalni sateliti Zemlje — Saputnik 1 i Explorer, Tiros, Telstar i Munja, zatim, Luna 9 i Lu-Tiros, Telstar i Munja, zatim Lu-




na 9 i Lunar orbiter, Mariner 4 i Venera 3, kosmički brodovi Vostok i Gemini Agena i čovekova vanbrodska vasionska aktivnost.

Iste godine, 25. septembra, povodom otvaranja 18. kongresa Međunarodne astronautičke federacije, koji je održan u Beogradu, Zajednica JPTT je pustila u prodaju novu marku na temu »Kosmos«. Za tu priliku, likovno rešenje pripremio je Andreja Milenković, akademski slikar iz Beograda, koji je na tamnoplavoj pozadini linearno postavio značku Kongresa i stilizovani veštački Zemljin satelit — Sputnjik 1. Marka je bila štampana u Zavodu za izradu novčanica u Beogradu, a njena nominala je iznosila 85 para.

Ovo je bio kraći pregled o već izdatim markama na temu »KOSMOS«, dok ćemo u jednom od narednih brojeva »Kosmoplova« pisati opširnije o markama na temu »Istraživanje kosmosa«, koje, prema Programu izdavanja maraka, Zajednica JPTT namerava da pusti u prodaju u toku septembra ove godine.

Dragoslav Despotović

*



Ing. Mladen i Goran HUDEC

# Vaše veliko oko

## SNIMANJE SUNCA

Kao što smo obećali u prošlom broju, nastavljamo sa opisivanjem raznih metoda snimanja Sunca. Ovoga puta ćemo opisati neke složenije načine snimanja.

### a) Snimanje sa neahromatskim objektivom

Kao objektiv može poslužiti obična leća za naočale + 0,50, + 0,75 ili + 1,00. One će dati slike Sunca u promjeru od 17,5, 11,7 odnosno 8,8 mm. Za naš »objektiv« treba načiniti dugi tubus na čijem se donjem kraju nalazi fotoaparat bez objektiva, ali sa zaporom.

Dalje je valjda jasno! Film (»dokument«), otvor objektiva jednak promjeru slike i ekspozicija kao i prije, 1/1000. Imaćete malo više posla oko određivanja tačnog položaja objektiva za oštru sliku, a isto tako neće biti baš jednostavno natjerati sliku Sunca u fotoaparat, ali snađite se malo i sami.

Za ovakvo snimanje je najpovoljnija neka refleksna kamera (Praktica, Exacta ili si.).

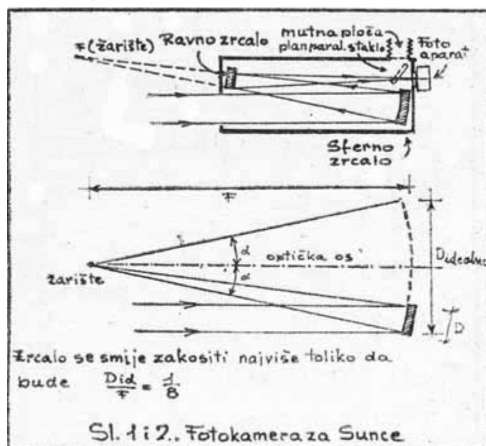
### b) Direktno snimanje kroz teleskop

Ako objektiv teleskopa ima žarišnu daljinu veću od 1 m, možemo skinuti okular sa teleskopa i objektiv sa fotoaparata i kutiju fotoaparata pričvrstiti na mjestu okulara, naravno u takvom položaju u kojem je slika najoštrija. Pred objektiv teleskopa (ili zrcalo Newtonovog teleskopa) stavimo papir sa otvorom promjera slike Sunca na negativu. Ovdje je refleksna kamera gotovo neophodna, jer jedino pomoću nje možemo lako izoštriti sliku i uhvatiti trenutak kada je čitava slika Sunca na negativu. Čuvajte fotoaparat! Ne pokušavajte tražiti sliku sa punim otvorom objektiva, jer možete spaliti zaslon na fotoaparatu!

Za fotografiranje Sunca može izvrsno poslužiti sferno zrcalo koje nije posrebreno. Da ne bi došlo do suvišnog odraza na zadnjoj ravnoj plohi stakla, ona mora biti matirana i premazana crnim mat lakom. Otvor takvog objektiva mora biti 1 : 30, dakle promjer od oko 7 cm za žarišnu daljinu od 2 m. Obzirom na mali otvor, napravi za fotografiranje ne treba kosog zrcala ni prizme, a dužina kamere se može precizno brušenim ravnim zrcalom skratiti na polovinu.

### c) Direktno snimanje projekcije

Pojedine grupe pjega mogu se vrlo dobro snimati postavljanjem fotoaparata bez objektiva u ravninu oštre projekcije iza teleskopa.




Sl. 1 i 2.. Fotokamera za Sunce

Na zaslonu fotoaparata vidimo sliku pjege prije okidanja i odaberemo položaj i trenutak kada slika grupe pjega koju želimo snimiti bude približno u optičkoj osi teleskopa i sredini zaslona.

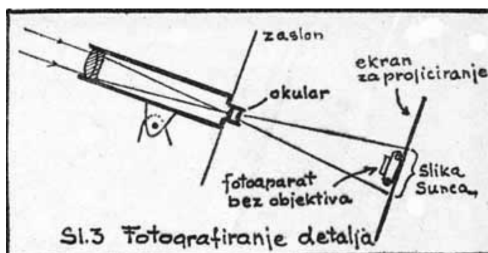
Opet dokument film, ali nešto duže ekspozicije 1/50 do 1/250 ovisno o veličini

projekcije i otvoru objektiva. Slike bez parazitnog osvetljenja sa strane možemo dobiti samo u potpuno zamračenoj prostoriji.

## d) Snimanje na ploče ili film većeg formata

Instrument za takvo snimanje je nešto kompliciraniji, a sastoji se od objektiva teleskopa (ili zrcala) sa većom žarišnom daljinom (na pr. 1000 mm) fotoaparata na ploče — bez objektiva, i objektiva za fotoaparat sa žarišnom daljinom 35 ili 40 mm. Taj objektiv zamjenjuje okular jer je višestruko precizniji od njega, a treba ga montirati na mjesto objektiva fotoaparata na ploče. U principu sistem djeluje kao običan teleskop kod projekcije Sunca, pa ćemo dobiti to veću sliku što je mjeh fotoaparata više izvučen. Slika se izoštrava pomicanjem čitavog fotoaparata prema objektivu teleskopa ili od njega.

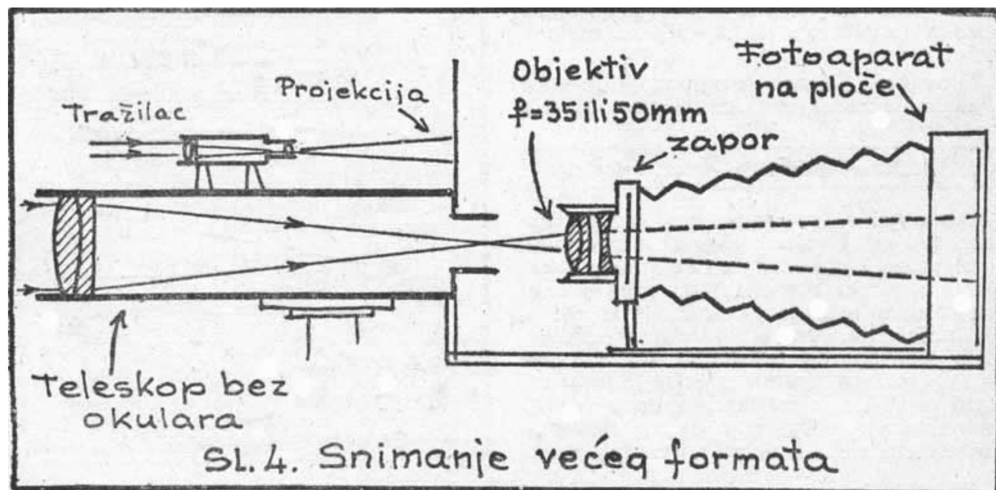
Budući da se slika Sunca brzo pomiče u ravnini filma, treba na teleskop postaviti mali durbin-tražilac i kroz njega projicirati Sunce na pomoćni ekran. Na tom ekranu mora se označiti krugom položaj projekcije Sunca kod kojeg se istovremeno projicira Sunce na sredinu mutnog stakla fotoaparata. Bez teškog stativa kakvog smo već opisali, snimanje neće ići, a osim toga takvom spravom ćete teško rukovati sami, potrebna su barem dvojica.



Sl.3 Fotografiranje detalja

## e) Filmovanje pomrčina

Filmsku kameru treba opremiti objektivom takve žarišne daljine da slika Sunca zauzima barem polovinu formata slike. Filmu 36 mm odgovara žarišna daljina objektiva 400 do 600 mm, a za kameru 8 mm oko 200 mm. Otvor objektiva treba zasloniti tako da korisni otvor ne bude veći od promjera slike i još zamračiti sa 2 do 3 jaka filtera, najbolje crvenim i zelenim. Kao objektiv može posve dobro poslužiti obična leća za očale + 2 ili + 2,5, odnosno + 5. Uz takvu kameru potreban je tražilac sa krugom na ekranu u kojem treba stalno držati projekciju Sunca. Zapor kamere mora biti podešen na pojedinačne snimke a treba snimiti svakih 15 do 20 sekundi po jedan snimak. Prije svakog snimka moramo namjestiti položaj sunca, pa je neophodna paralaktička montaža sa pružnim pogonom. Bez satnog mehanizma, kojeg sigurno nemate, snimanje je vrlo naporno i traži više uvježbanih ljudi koji se neprestano izmjenjuju na instrumentu.



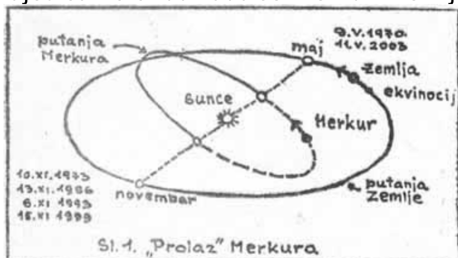
Sl. 4. Snimanje većeg formata

# MERKUR ISPRED SUNCA

Merkur i Venera su bliže Suncu od Zemlje i ponekad se desi da nam prirede malu »pomrčinu« (pomračenje) t. j. da prođu ispred Sunca. Sunce se neće zamračiti, jer je vidljivi promjer Merkura mnogo manji od Sunčevog, pa se Merkur vidi kao crna pločica koja polako prelazi preko Sunčane ploče.

Prije svega, tačni podaci! Pojava počinje 9. maja u 5h 20 min. po srednjoevropskom vremenu, a traje do 13h 30 min. Sunce tog dana izlazi oko 4h 30 min, dakle postoji mogućnost da vidite sve faze.

Kada bi Merkur i Zemlja obilazili Sunce u istoj ravnini, vidjeli bismo takav prolaz svaki puta kada Merkur prestigne Zemlju (svakih 116 dana). Ali putanja Merkura nagnuta je prema ravnini putanje Zemlje (»ekliptike«) za $7^0$ i takav prolaz možemo vidjeti samo onda kada se Merkur i Zemlja




Sl. 1. „Prolaz" Merkura

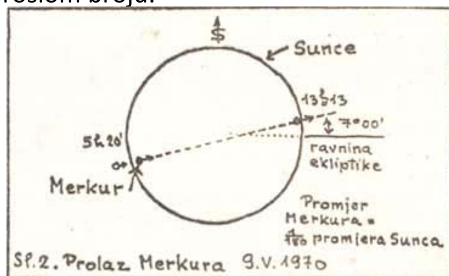
nađu na pravcu u kojem se ravnine obih putanja sijeku. Iz slike 1. se vidi da se to može dogoditi samo u maju ili novembru. Ovoga puta prolaz traje skoro 8 sati i Merkur će proći gotovo kroz sredinu Sunčane ploče, a to se neće ponoviti sve do 2016. godine (SI. 2.)

Zagrebačka zvjezdarnica organizira ekspediciju svojih članova na Cres, radi posmatranja prolaza Merkura, jer je veća vjerojatnost vedrog vremena u to doba na otocima nego u unutrašnjosti.

Imate, dakle, priliku da promatrate zaista rijetku pojavu, i nemojte tu priliku propustiti! Nema potrebe da idemo svi na more. Može se dogoditi da baš na Cresu bude oblačno a u Donjoj Rekavici — sunčano!

Vidljivi promjer Merkura iznosi svega oko 12" (kutnih sekundi) a to je stopedeseti dio vidljivog promjera Sunca, tako da prostim okom (uz pomoć zacrnjenog stakla) nećete ništa vidjeti, nemojte ni pokušavati!

Jedini — i najefikasniji — izlaz je promatranje Sunca na projekciji kroz teleskop ili dalekozor (durbin ili dvogled, kako god hoćete). Dovoljan je i obični tzv. poljski dvogled 6 x 30, durbin nekog geodetskog instrumenta ili čak kazališni (pozorišni) dvogled, samo ovi manji traže malo više priprema. O tome smo već pisali u prošlom broju.




Sl. 2. Prolaz Merkura 9.V.1970

Preporučujemo da pokušate durbin učvrstiti na neki masivniji fotostativ sa kugličnim zglobom ili kakvu sličnu improviziranu napravu i smjestiti ga na prozor koji gleda na jugoistok. Treba spriječiti ulazak direktnog svjetla u prostoriju neprozirnom zavjesom ili zamračiti tamnim papirom prozorska krila. Sunčano svjetlo ne smije prolaziti kroz prozorsko staklo na objektiv durbina! Slika bi se potpuno pokvarila!

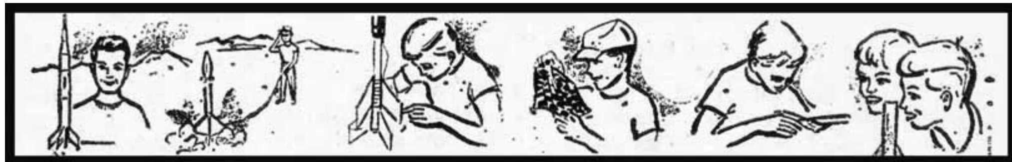
Na durbinu treba namjestiti masku od kartona tako da spriječimo i prolaz zraka neposredno uz sam tubus. Ako se okular durbina nešto malo više izvuče nego što je potrebno za normalno promatranje, a objektiv uperi u Sunce, iza okulara možemo uhvatiti projiciranu sliku Sunca na bijelom kartonu. Iz običnog durbina 6 x 30 projekcija Sunca na oko 1 m iza okulara ima promjer 5 cm, a na 2 m oko 10 cm, što je za ova i puta dosta jer će promjer Merkura biti 2/3 mm, dakle dovoljno da ga uočite. Nastojte da vam slika Sunca ne pokazuje obojenje na rubovima, a to ćete postići ako je Sunce u sredini vidnog polja. Svakih par minuta morati ćete da malo pomaknete durbin da bi ponovo dobili Sunce u sredini vidnog polja.

Usput ćete možda imati priliku da vidite i poneku grupu Sunčanih pjega i baklji, pa pripazite da Merkur ne zamijenite sa kakvom pjegom.

Vašu opservatoriju spremite nekoliko dana ranije i provjerite da li sve funkcionira.

Mnogi od vas će sigurno i fotografirati Merkur ispred Sunca. Bilo bi nam drago ako bi u nekom od sljedećih brojeva mogli objaviti neki od vaših snimaka ove izuzetne pojave.

Mnogo sreće i — vedro!

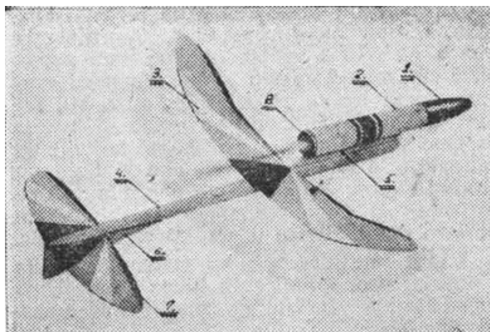


MILAN KNEŽEVIĆ

# RAKETOPLANI SA MOTOROM NAPRED

Raketoplani sa motorom napred su danas najveća preokupacija raketnih modelara (naročito klasa K4N-A), jer omogućuju postizanje veoma kvalitetnih rezultata uz znatno manje truda i predznanja o raketoplanima uopšte. Kod ovih modela u odnosu na raketoplane sa motorom pozadi postignuta je velika sigurnost; skretanje i obrtanje u letu je znatno smanjeno, a time i mogućnost za eventualnu pojavu nepoželjnih posledica.

Glavni elementi raketoplana su: raketni motor, krila, horizontalni i vertikalni stabilizator, trup, nosač motora, baldahin, vrh i vodica.



Raketoplan sa motorom napred: 1 — vrh, 2 — nosač motora, 3 — krilo, 4 — trup, 5 — baldahin, 6 — vertikalni stabilizator, 7 — horizontalni stabilizator, 8 — raketni motor.

O ulozi i zadacima krila bilo je reči u prošlom broju te se sada nećemo zadržavati na tome, već ćemo se upoznati sa novim elementima. Važno je naglasiti da krila nemaju elevone i da se postavljaju ispred središta trupa. Inače, obično se rade iz jednog dela, pa se onda na sredini vrši blago zasecanje i lepljenje za trup.

Zadatak stabilizatora je da stabilizuje raketoplan u ravni u kojoj je postavljen u fazi planiranja. Krila se izrađuju od debljeg tvrdog furnira balze, a stabilizatori od mekšeg i tanjeg.

Trup vezuje sve elemente raketoplana u jednu celinu, te je njegova funkcija vrlo značajna. Danas se nastoji da se pravi što tanji i što čvršći trup. Pretežno se grade od tvrde balze.

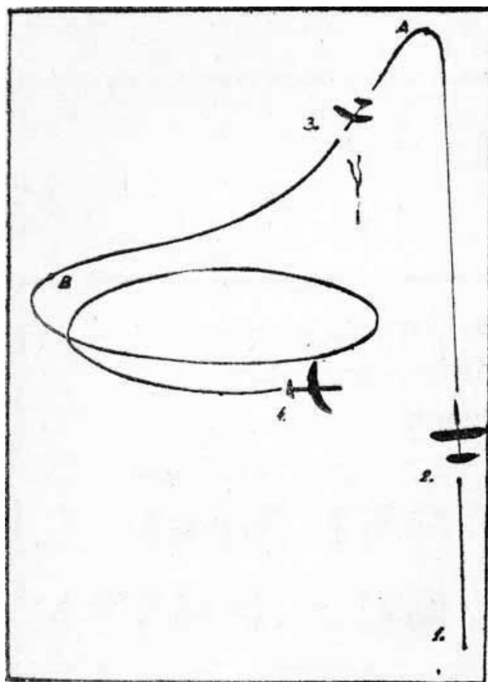
Nosač motora i baldahin čine jedan organski sklop. U nosaču je smešten raketni motor i sa prednje strane ga zatvara vrh, koji se radi od istog materijala kao i telo rakete. Baldahin ostvaruje vezu trup-nosač i održava raketni motor na izvesnom rastojanju od raketoplana sprečavajući tako da plameni gasovi motora zapale i unište model. Sigurnosti radi, krila se na središnjem delu oblažu staniol-hartijom, koja je neprogorljiva. Nekada se trup i baldahin izrađuju u celini, ali takav način nije dao dobre rezultate, zbog velike lomljivosti i savitljivosti balze u poprečnom pravcu.

Vođica (jedna ili dve) se stavljaju pod trup raketoplana ili na nosač, i to na spoj baldahina i nosača.

Kao i raketoplan H-4P, i model H-4N ima nekoliko varijacija.

Prva se odnosi na odvajanje raketnog motora sa nosačem i baldahinom od celog raketoplana. Ovim se znatno olakšava model u fazi planiranja, a osim toga smanjuje se veliki deo ukupnog otpora, čime se znatno dobija u dužini leta (što je i bio krajnji cilj). Međutim, veza i odvajanje nosača od raketoplana na ovaj način nisu sasvim bezbedni i laki, te se njihovo izvođenje preporučuje samo starijim modelarima.

»Patke« (vrsta raketoplana) sa motorom pozadi, dale su povod za stvaranje




Let raketoplana sa motorom napred: 1 – lansiranje, 2 – raketoplan u fazi busterovanja do tačke A, 3 – trenutak izbacivanja motora iz nosača, A – B faza slobodnog leta, 4 – faza planiranja od tačke B do zemlje.

novih »patki« sa motorom napred. »Patke« su i ovde postavljene ispred kriia i imaju ulogu stabilizirajuće površine. Na krilima i patkama nalaze se elevoni i oni zauzimaju položaj kao i njima odgovarajuću elevoni kod »patki« sa motorom pozadi. Sem položaja krila i »patke«, ostali elementi ovog modela se ne razlikuju od običnog raketoplana H-4N. I kod »patki« nosač sa baldahinom može se odvojiti od čitave konstrukcije. »Patke« se odlikuju izuzetno velikom .brzinom i stabilnošću u fazi busterovanja.

Pogledajmo kako leti raketoplan sa motorom napred. Od trenutka starta do momenta postizanja maksimalne visine, raketoplan se penje uz pomoć raketnog motora, bez korišćenja aerodinamičkih površina. Pošto motor prestane sa radom, zbog sile gravitacije raketoplan »posrče« ka zemlji. Iz-bacivanjem motora pomera se težište ka središtu, i raketoplan počinje ulaziti u fazu planiranja. U momentu prelaska iz jedne u drugu fazu raketoplan ima izvesnu brzinu. Vazduh struji oko aerodinamičkih površina modela i stvara sile potrebne za njegovo o-državanje u planiranju. Raketoplan U fazi planiranja postiže konačnu brzinu kretanja napred i konačnu brzinu propadanja i odr-žava ih dok se ne spusti na zemlju. Kod modela sa motorom napred vrši se »centra-ža«, tako da se raketoplan uvek kreće po spirali, u blizini startnog poligona, jer bi posmatranje bilo znatno skraćeno i onemogućeno ako bi išao blago nagnutom linijom, a i njegovo pronalaženje bilo bi teško.



# TRIBINA RAKETNIH MODELARA

Prisiljeni smo ovog puta da u našoj tribini kritikujemo izvesne slabosti čitalaca rubrike raketnog modelarstva, da se one ubuduće ne bi ponavljale.

Neki čitaoci pišu nam jednostavno: »Pošaljite mi plan rakete u razmeri 1:1, materijal od koga se sastoji, a uz to i sve potrebne dimenzije, zatim konstrukciju i plan lansirne rampe i komandnog pulta u tlocrtu, nacrtu, bokocrtu i unutrašnjem preseku«. Pisci ovakvih redova obično završavaju: »Biću unapred veoma zahvalan. Moja adresa glasi: ...«

Modelari koji su nam uputili ova i njima slična pisma, očigledno nisu mnogo raz-mišljali pri pisanju, već su se držali principa »što na umu to na drumu«. Drugo, oni nisu ni pretpostavili da je za ispunjenje njihovih »skromnih« zahteva potreban čitav dan rada jednog ili više članova re-dakcije, koji su i tako prenatrpani raznim drugim obavezama.

Ima i ovakvih pisama: »Pošaljite mi raketni motor na tečno gorivo, jer znam njime da rukujem«, ili: »Molimo vas pošaljite nam deset amaterskih raketnih motora, deset pakovanja goriva itd«. Jasno nam je da su autori ovakvih pisama

ambiciozni, ali i da nedovoljno poznaju raketnu tehniku. Osim toga, ispunjenje njihovih uslova stajalo bi nekoliko desetina hiljada dinara (svakako novih).

Iz ova dva-tri citata karakterističnih pisama, vidi se da je nekolicina čitalaca (na sreću, njih je ipak malo, u odnosu na čitavu čitalačku publiku) veoma lakomislen i da oni već sada zamišljaju da žive u budućnosti, a nisu zreli ni za sadašnjost. »Kosmoplov« je list za budućnost i list budućnosti, ali ipak je u svemu realan pa će realne zahteve i molbe ispunjavati, naravno ako je to u njegovoj mogućnosti.

* * *

Vlasta Jović iz Bujanovca, Lole Ribara 32, zamolio nas je da obavestimo Pavla Zaradića, takođe iz Bujanovca, da mu se javi. Dakle, druže Zaradiću, ako pročitate ove redove, hitno se javite drugu Joviću koji vam želi pomoći u izradi rakete.

* * *

Miroslav Pendić iz Borova pita gde može nabaviti furnir balzu i ostali modelarski materijal.

Za nabavku modelarskog materijala obratite se centru za Vazduhoplovno modelarstvo, Beograd, Timočka 18.

* * *

Iz Zagreba su nam se javili Zoran Rukavina i ostali članovi kluba »Mladi astronom«. Druga Rukavinu zainteresovao je problem tačnog merenja visine leta rakete, pa nam je poslao jedan mali prilog. Metoda koju je on izložio poznata je svakom boljem učeniku srednje škole, a i svakom spretnijem modelaru, pošto se zasniva na poznavanju trigonometrije. Međutim, greške merenja ne potiču od računanja, već od očitavanja rezultata i vrlo brzog praćenja rakete, kao i zbog odstupanja leta rakete od predviđene putanje u vertikalnoj ravni.

* * *

Nebojša Todorović iz Leskovca i Miroslav Jambriško iz Zagreba poslali su nam nacrte svojih modela raketa.

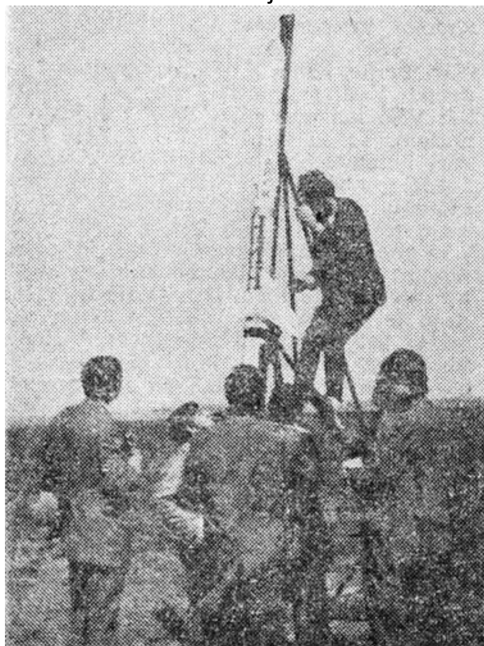
Oba priloga obrađena su prilično solidno, ali kao i mnogima do sada zameramo što nisu bili dovoljno precizni i jasni. Napominjemo: ako su radovi namenjeni za štampanje, crteži moraju biti tehnički (u tušu) nacrtani i usklađeni sa propisima JUS-a, koliko je to moguće.

# LANSIRANJE „SONDE – 5“

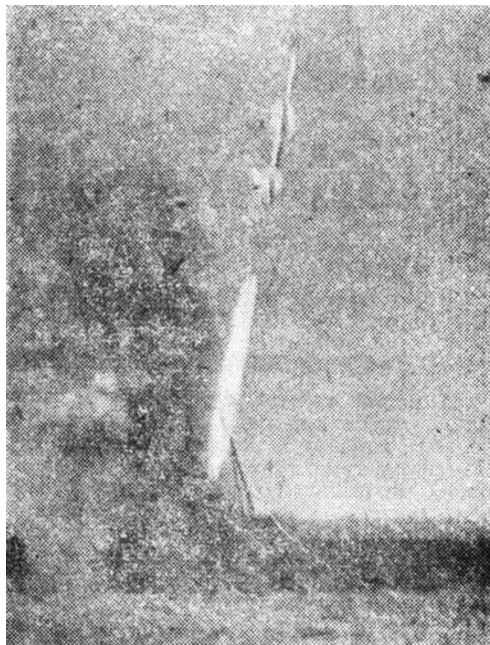
Sportski aerodrom »Lisičiji jarak« kraj Beograda postao je od pre nekoliko godina jedan od naših najvećih amaterskih raketnih poligona. Lansiranja raketa vrše se u proleće ili kasno u jesen kada je mogućnost za širenje požara najmanja, a vreme lepo. Tako su i ovog proleća, kao i svakog drugog, članovi Akademskog raketnog i astronautičkog kluba (ARAK) iz Beograda, izvršili ispaljivanje dvostepene rakete »Sonda«.

Poslednji oblaci izmicali su na horizontu, ostavljajući vedro nebo prolećnom suncu. Na nepreglednom polju štrčala je »hrpa gvožđurije«, a oko nje komešali su se ljudi. Bila je to raketa »Sonda-5«, delo mladih studenata entuzijasta, članova ARAK-a.

Raketa je bila visoka blizu 4 metra, a teška oko 60 kilograma. Sastojala se iz dva stepena sa motorima na čvrste pogonske materije. Motor prvog stepena troši gorivo »JPN-1«, dajući silu potiska od preko dve tone u vremenu 1,1 sekunde, a motor drugog stepena »GALCIT« sa silom potiska od 120 kilograma i 30 sekundi rada. Raketa je bila opremljena elektronskom aparaturom za razna merenja, tajmerom, predajnikom, padobranom i sa još nekoliko automatskih uređaja.



Poslednje pripreme pred lansiranje



Start je uspeo!

Približavao se trenutak lansiranja. Sklonili smo se u rov i sa zebnjom u srcu očekivali start ove velike amaterske rakete.

Započelo je klasično odbrojavanje. Na uzvik »pali«, prolomio se strahoviti prasak. Iz mlaznika rakete pokuljao je plamen dužine oko pet metara. Raketa se strelovito uzdigla i dostigla visinu od nekoliko stotina metara i — tada se dogodila drama koju niko nije mogao predvideti. U trenutku poletanja raketa je pretrpela aerodinamički udar i tajmer za paljenje drugog stepena bio je oštećen, tako da nije mogao izvršiti svoj zadatak, pa je raketa posle odvajanja prvog stepena počela padati, umesto da nastavi dalji let. Ostali uređaji funkcionisali su normalno i let je bio okarakterisan kao »delimično uspeo«. Izmereno je ubrzanje rakete koje će usmeriti dalje konstrukcije raketa i tako sprečiti nove nezgode i pojavu aerodinamičkih udara. Isproban je i rad novog predajnika i opreme za pronalaženje rakete.

Stečena iskustva i provereni uređaji biće od velike koristi za sledeći projekat (»SLOVEN«) velike rakete na tečne pogonske materije.

(M. K.)

**NENAD BIROVLJEV**

# Mala enciklopedija „Kosmoplova“



**Američki raketni motori**. Prve radove na raketnim motorima sa tečnim gorivom u SAD, započeo je Robert Godar još u toku prvog svetskog rata, ali do pravog razmaha tih radova došlo je tek posle drugog svetskog rata kada je stvorena snažna raketno-kosmička industrija. Do danas je konstruiisan ogroman broj raketa na tečno i čvrsto gorivo različitih tipova i namene ali i dalje se intenzivno radi na istraživanju, projaktovanju i konstruisanju novih tipova. Osnovne rakete na tečno gorivo, kosmičke namene, su: Bell XLR 81-BA-9 (potisak 7,25 tona, specifični potisak u vakuumu 300 sek, trajanje rada 240 sek, težina 136 kg prečnik 900 mm, pritisak u komori sagorevanja 36 atm, gorivo: azotna kiselina i nesimetrični dimetilhidrazin; predviđen je za stepen »Ejdžina«). — Prat Ultni RL 10A-3 (potisak 6,8 tona, specifični potisak u vakuumu 433 sek, trajanje rada 475 sek, težina 132 kg, prečnik 1010 mm, pritisak u komori sagorevanja 20,5 atm, gorivo: tečni kiseonik i tečni vodonik; predviđen za prvi stepen »Centaura«) — najsnažniji američki raketni motor na tečno gorivo Rokitdajn F-l (potisak 680 tona, specifični potisak na zemlji 260 sek, trajanje rada 150 sek, težina preko 8 tona, pritisak u komori sagorevanja 63 atm, gorivo: tečni kiseonik i kerosin; predviđen za prvi stepen rakate-nosača »Saturn-5«, na kojoj ima 5 raketnih motora) — Rokitdajn J-2 (potisak 90,7 tona, specifični potisak u vakuumu 422 sek, trajanje rada 500 sek, težina 1580 kg, prečnik 2000 mm, pritisak u komori sagorevanja 45 atm, gorivo: tečni kiseonik i tečni vodonik; namenjen za drugi i treći stepen raketenosača »Saturn-5«) — Rokitdajn H-1 (potisak 85-93 tone, specifični potisak u vakuumu 285 sek, trajanje rada 160 sek, težina 878 kg, prečnik 1240 mm, pritisak u komori sagorevanja 42-45 atm, radi na tečni kiseonik i kerosin; predviđen je za prvi stepen raketa-nosača »Saturn-1« i »Saturn-1B). Pored ovih osnovnih raketnih motora u SAD se radi još na čitavom nizu eksperimentalnih tipova.

**Američki veštački sateliti**. Prvi američki veštački satelit Zemlje (VSZ) izveden je u orbitu 1. februara 1958. godine. Bio je to »Eksplorer-1«. Otada je lansirano na stotine VSZ raznih tipova i namene. Tu spadaju istraživački sateliti (»Eksplorer«, »Avangard«, »OAO«, »OHO«, »Pegaz« i dr.), komički brodovi »Merkjun« i »Džemini«, »Apolo«, meteorološki VSZ (»Tiros« i »Nirnbus«, VSZ za vezu (»Telstar«, »Sinkom« »Erli Berd«, »Eho« i dr.), navigacioni i geodetski VSZ (»Tranzit«, »Arnia«, »Sekor«. Niz VSZ lansiran je u SAD s vojnom namenom. To su tajni VSZ o kojima se podaci i namena ne publikuju; u ovu grupu spadaju obavašlajni VSZ »Diskaverer«, »Samos« i dr. Većina američkih VSZ ima malu težinu (100—200 kg), a neki od njih i 34 tone, a sa ukupnom težinom korisnog tereta izvedenog raketom-nosačem na orbitu — i do 10 tona. U nizu slučajeva izvedeno je po nekoliko VSZ (do 8) na bliske orbite jednom raketom-nosačem. Visina orbita dostiže 264.000 km (»Eksplorer-28«); neki od njih su izvedeni na sinhrone orbite (»Sinkom«, »Erli Berd« i dr.). Većina američkih VSZ nema hermetični korpus tj. njihovi uređaji rade u vakuumu; napajanje energijom vrši se pomoću sunčevih baterija. Letovi američkih VSZ omogućili su dobijanje mnogih i značajnih podataka o kosmičkom prostoru, Zemlji i drugim nebeskim telima. Navigacioni, meteorološki, VSZ za vezu, a i drugi, sistematski se koriste u SAD za praktične svrhe.

**Američko raketno društvo**. Osnovano je 1930. godine. U 1939. godini ono je konstruisalo raketni motor na tečno gorivo. Prilikom lansiranja, raketa s tim motorom dostigla je visinu od 76 m. U 1935. godini A.r.d. je konstruisalo opitni sto i započelo sa redovnim ispitivanjem različitih raketnih motora. U periodu 1939—1940. konstruisama su dva raketna motora na tečno gorivo s regenerativnim hlađenjem, a u 1944. godini ispitana je raketa s četiri mlaznika. U toku rata inače nisu vršeni drugi eksperimenti, ali je dru-

štvo i nadalje izdavalo svoj časopis »Astronautika«. A.r.d. je velika organizacija koja se bavi problematikom vođenih raketa i kosmičkim letovima. Ono svake godine priređuje simpozijume i izložbe razne raketne opreme.

**Aerodinamički kvalitet**. Odnos sile uzgona prema sili čeonog otpora letelice. Spoljni oblik kosmičkih letelica, predviđen za teške uslove sletanja kroz atmosferu, daleko je od savršenog i stoga njihov aerodinamički kvalitet dostiže 0,5 ili čak i manje. Taj mali A.k. modula za sletanje kompenzira se velikom brzinom leta i zahvaljujući tome razvija se sila uzgona, koja je dovoljna za efikasno upravljanje sletanjem.

**Aerolit**. Meteorit, čiji je osnovni sastojak kamen.

**Anaksagora.** Drevni grčki filozof (oko 500—428 g. pre n.e). Učio je da su nebeska tela materijalna i da se okreću oko Zemlje. Ona su u usijanom stanju usled brzog rotiranja. Po mišljenju Anaksagore, Mesec je sličan Zemlji, naseljen je i na njemu postoje planine i doline. Anaksagora je među prvima izneo pravilno objašnjenje pomračenja Sunca i Meseca.

**Anaksimen**. Drevni grčki filozof-materijalista (oko 588—525 g. pre n.e). Smatrao je da se čvrsti nebeski svod sa zvezdama, prikovanim na njega, obrće oko pljosnate Zemlje koju u prostoru održava vazduh. Pretpostavljao je da se između neba i Zemlje kreću Sunce, Mesec i pet planeta.

**Aristotel**. Najveći mislilac drevne Grčke (oko 384—322 g. pre n.e). Proučavajući karakter pomračenja Meseca, A. je prvi ukazao na loptasti oblik Zemlje: kraj zemljine senke, projektovan na Mesec, uvek ima okrugli oblik. Navodio je i druge dokaze loptastog oblika Zemlje, koji je očigledan kod osmatranja promena položaja zvezda pri premeštanju posmatrača po meridijanu. On je pisao da čak i neznatno pomeranje osmatrača na jug ili sever izaziva velike promene u položaju zvezda: neke zvezde, vidljive u Egiptu, ne mogu se videti u severnim zemljama a one zvezde koje u tim zemljama ne silaze s neba, u južnim zemljama zalaze za horizont. Prema tome, tvrdio je Aristotel, Zemlja ne samo da ima loptast oblik, već i nije velika, jer u protivnom, pri tako neznatnoj promeni mesta posmatranja, opisana pojava ne bi bila primetna. Međutim, Aristotel je pretpostavljao da je Zemlja, nalazeći se u centru vasione, nepokretna. Po njemu, nebeska tela nalaze se na različitim rastojanjima od Zemlje: najbliži je Mesec, zatim dolazi Sunce, a tek iza njega dolaze planete. Smatrao je da je vasiona ograničena.

**Aristil**. Drevni grčki astronom. Zajedno sa svojim prijateljem Timoharisom odredio je koordinate do nekih zvezda i prvi u Evropi načinio zvezdani katalog.

**Arhimed**. Drevni grčki matematičar i mehaničar (oko 287—212 pre n. e). Mnogo se interesovao i za astronomiju. Konstruisao je spravu za merenje vidljivog prečnika Sunca. Prema njegovim merenjima, gornja granica tih merenja dostizala je 33', što skoro odgovara vrednosti savremenih merenja (32,31"). Napisao je traktat »O izradi nebeske sfere«, u kome je opisao izradu svojevrsnog planetarijuma, koji se pokretao motorom na vodu. Taj mehanizam je simulirao planetski sistem sveta s nepokretnom Zemljom u centru i omogućavao je osmatranje kretanja Meseca, Sunca i planeta, a mogao je i da simulira i pomračenje Sunca i Meseca.

**Astrolabijum**. Drevna sprava za merenja rastojanja do Sunca i zvezda. Načinio ju je drevni grčki osnivač astronomije Hiparh (oko 180—125. pre n.e).

**Ariabhat**. Drevni indijski matematičar i astronom. Rođen je 476. godine — godina smrti nepoznata. Autor je astronomskog traktata »Ariabhatijam«. Tvrdio je da Zemlja ima oblik lopte i da se okreče oko svoje osovine.

**Adams Volter Sindni** (1876—1956). Američki astronom, potpredsednik Međunarodnog astronomskog saveza. Bio je stručnjak u oblasti spektroskopije Sunca i zvezda.

**Ajnštajn Albert** (1879—1955). Veliki naučnik, jedan od najsjajnijih umova čovečanstva. Tvorac je opšte i specijalne teorije relativiteta. U njima je odredio zakonitosti koje pokazuju dijalektičku vezu između prostora, vremena i materije. Ta saznanja su revolucionarna i predstavljaju temelj savremene fizike i astronomije, posebno kozmologije — nauke o strukturi vasione.

**Alfven Hanes** (1908 g.). Poznati fizičar. Tvorac nove naučne grane — kosmičke elektrodinamike. Postavio je i hipotezu o mogućnosti stvaranja nove planete od asteroida koji se nalaze u pojasu između Marsa i Jupitera.

**Acrab Škorpii**. Oznaka za prednji deo sazvežđa Škorpiona. Sačinjavaju ga dve velike zvezde, od kojih veća ima svog pratioca koji je spektrografski identifikovan. Sistem je udaljen od nas oko 540 svetlosnih godina.

**Akruks**. Dvojna zvezda u sazvežđu Južni krst. Udaljena je od nas oko 300 svetlosnih godina.



BRANKO KITANOVIĆ odgovara na

# PITANJA ČITALACA

U poslednje vreme primili smo nekoliko pisama u kojima čitaoci ukazuju na štamparske greške u tekstovima, koje ih zbunjuju (recimo: »Aristah«, umesto »Aristarh« itd.), i možemo obećati da ćemo nastojati da takvih grešaka bude manje. U štampi uopšte često dolazi do ovakvih grešaka, ali ako je tekst naučno-tehnjčkog karaktera, kao što je slučaj sa našim časopisom; onda takve pojave dobijaju ozbiljniji karakter.

Moj odgovor Zdravku Šimiću iz Bjelovara (»Kosmoplov-19«) izazvao je kod nekih čitalaca nedoumicu ili neslaganje. Primili smo pisma u kojima se aludira da je on pogrešan. U stvari, odgovor je tačan, a pogrešno misle oni čitaoci koji se s odgovorom ne slažu. Moglo bi se, međutim, govoriti o nepotpunosti objašnjenja. Ja sam dao samo odgovor: šta će biti, a ne — kako će biti, kako će do toga doći. Da podsetim: čitalac Šimić je pitao — da li bi se kuglica zaustavila ako bi je pustili da slobodno pada kroz bušotinu Zemlje, napravljenu od jednog pola do drugog? Odgovor — kuglica će se zaustaviti u centru Zemlje. Drug Josip Županić, iz Zagreba, pravilno primećuje da je ovo objašnjenje trebalo proširiti time da se kuglica ne bi odmah zaustavila u Centru Zemlje, već bi zbog inercije morala da nastavi put do drugog pola, ali sa retardacijom (usporavanjem). Od suprotnog pola bi se vratila »nazad«, opet sa retardacijom, dok se na koncu ne bi zaustavila u centru Zemlje.

* * *

Mnogi čitaoci traže objašnjenja za razna »svetleća tela«, koja su zapazili na nebu (pitajući: da li se radi o kometama, nekakvim letelicama ili o nečemu drugom). Sva ta pitanja i obaveštenja sadrže malo ili nedovoljno potrebnih i pouzdanih elemenata da bi se mogao dati tačan odgovor.

* * *

ĐORĐE BAJIĆ, iz BEOGRADA, pita: »Da li će se moći koristiti sunčeva energija za let u kosmos ili u druge svrhe?«

— Ona se već uveliko koristi. Nema gotovo nijednog značajnijeg kosmičkog poduhvata u kome se, na ovaj iji onaj način, ne koristi za dopunjavanje baterija koje se upotrebljavaju na kosmičkim letelicama. Naravno, efikasno korišćenje sunčeve energije kao osnovnog pokretača kosmičkih letelica još uvek ne postoji.

* * *

MOMČILO MILANOVIĆ, iz KRUŠEVCA, piše: »Hoće li kosmonauti koji budu posetili Mars ili neku drugu planetu nositi sa sobom u cilju samozaštite od eventualnog napada drugih bića neko oružje?«

— Planete i druga nebeska tela se iz niza razloga najpre istražuju automatskim stanicama. Tako je bilo sa Mesecom, Venerom i Marsom. Automatske stanice će najpre ispitati (i signalizirati Zemlji) uslove koji vladaju na datom nebeskom telu. Tek posle toga će se uputiti brod sa ljudskom posadom. Taj brod će biti konstruisan (i opremljen) na bazi prethodnih rezultata dobijenih putem automatskih stanica. Ako bi se pokazalo (što je malo verovatno) da na Marsu postoje uslovi za visokoorganizovani život, onda bi svakako i kosmička ekspedicija bila opremljena sredstvima za zaštitu od eventualnog napada stanovnika crvene planete.

* * *

TOMISLAV GAVRANOVIĆ, iz OSIJEKA, se interesuje: Koliko maksimalno ubzanje može da izdrži kosmonaut bez posledica?«

— To zasad nauci nije poznato. Teoretski je moguće da čovek leti i brzinom svetlosti, ali bi tada, verovatno u fotonskoj raketi, bili stvoreni uslovi koji bi neutralisali opasnost od veliku brzine.

* * *

MIODRAG NIKOLIĆ, iz BEOGRADA, pita: »Da li možete nešto napisati o fenomenima retkih i gustih tela?«

— Različite materije se mogu veoma razlikovati po gustini. Tako, na primer, živa

ima gustinu 13,5 g/cm$^3$, a vazduh — 0,0013 g/cm$^3$, to jest gustina vazduha je 10.460 puta manja od gustine žive.

U vasioni postoje materije neuporedivo gušće od žive, kao i materije neuporedivo ređe od vazduha. Poznato je da masa Zemlje iznosi 598000000000000000000-000000 g (25 nula), a njena zapremina — 1080000000000000000000000000 cm$^3$ (na kraju 25 nula). Ako masu podelimo sa zapreminom, naći ćemo srednju gustinu Zemlje, koja iznosi 5,5 g/cm$^3$.

Ovaj podatak i druge činjenice omogućuju nam da dođemo do interesantnih podataka o gradnji zemljine lopte. Kao što je poznato, ona je pokrivena čvrstim omotačem (slojem), ili zemljinofn korom, čija srednja debljina iznosi 33 km. Srednja gustina zemljine kore iznosi 2,7 g/cm$^3$, dok je gustina minerala koji se nalaze neposredno ispod zemljine kore 3,3 g/cm$^3$. Ali obe ove veličine su manje od srednje gustine Zemlje. Odavde sledi da je gustina materije koja se nalazi u dubini zemljine kugle veća od srednje gustine Zemlje. Smatra se da u centru Zemlje gustina materije iznosi oko 11,5 g/cm$^3$, to jest približava se gustini olova.

A kakva je srednja gustma drugih planeta?

Gustina Meseca je 3,3 g/cm$^3$, to jest manja je od zemljine. Po svoj prilici, Mesec nema teško jezgro. Manju gustinu od Zemlje takođe imaju (Merkur (5,3 g/cm$^3$), Venera (4,95 g/cm$^3$), Mars (3,95 g/cm$^3$). Ove planete su, slično Zemlji, »odevene« u tvrdu koru sastavljenu od minerala.

Potpuno drugačiji sastav imaju Jupiter i druge planete, koje nisu najbliži susedi Zemlje. Srednja gustina Jupitera je 1,33 g/cm$^3$, a Saturna — 0,69 g/cm$^3$. Osnovna masa materije koja se nalazi ispod gasovitih omotača ovih planeta verovatno se sastoji od čvrstog vodonika, koji ima najmanju gustinu od svih čvrstih materija.

Sunce ima masu koja je 745 puta veća od masa svih planeta i 330000 puta veća od mase Zemlje. Zapremina Sunca je 1300000 puta veća od zapremine Zemlje. Međutim, srednja gustina Sunca je 4 puta manja od srednje gustine Zemlje i iznosi 1,4 g/cm$^3$. Treba imati u vidu da je gustina materije na površini Sunca relativno mala, ali ona dostiže ogromnu veličinu u njegovom centru.

Postoje zvezde čija je srednja gustina približna sunčevoj, ali ima i sasvim drugačijih. Zvezda Sirijus, recimo, sastoji se iz dve zvezde: glavne, veoma jarke zvezde, i slabije zvezde — satelita! Satelit Sirijusa ima osobito veliku srednju gustinu 40000 g/cm$^3$. Još veću gustinu ima zvezda Kojpera — 2400000 g/cm$^3$, što je 100000 puta veće od gustine platine. Jedna kutija šibice napunjena materijom zvezde Kojpere težila bi 50 tona. Međutim, to ni izdaleka nije maksimalna gustina. Poznato je dosta zvezda koje imaju veoma veliku gustinu (one se nazivaju beli patuljci). Jedna od njih, koja se obeležava brojem 457, u katalogu Volfa, ima tri puta manje dimenzije od Zemlje, ali joj srednja gustina iznosi 140000000 g/cm$^3$. To je 58 puta više od gustine zvezde Kojpera. Ali i to nije krajnja granica...

Na suprot ovome, srednja gustina džinova je veoma mala. Na primer, zvezda Betalgejz ima srednju gustinu od oko 0,000001 g/cm$^3$, to jest oko 1000 puta je ređa od vazduha. Zvezda VV u sazvežđu Cefeje po zapremini je 14 milijardi puta veća od Sunca, a po gustini je 250000 puta ređa od vazduha. Srednja gustina međuzvezdane sredine iznosti: 0,00000000000-0000000000001 g/cm$^3$. I tako, gustina materije u kosmosu može poprimiti, veoma različite oblike.

* * *

MLADEN DAMJANAC, iz MOSTARA, se interesuje: »Gde se na nebu nalaze zvezde Sirijus i Kentaur i kada se one mogu videti?«

— Sirijus je jedna od najsvetlijih zvezda na nebu (bar tako deluje gledano sa Zemlje). Sirijus se vidi na jugoistoku u predvečerje zimi, a u kasnijim časovima na jugu. Krajem zime on se može videti na jugozapadnom delu nebeskog svoda. Leti se na našim širinama vidi u zoru. Rastojanje do Sirijusa iznosi 8300000000-0000 km (12 nula), to jest — 83 triliona km! To je oko 500000 puta dalje nego do Sunca! Voz koji juri brzinom od 100 km na čas prešao bi to rastojanje za 90 miliona godina. Svetlosni zrak, koji od Sunca do Zemlje putuje oko 500 sekundi, stigao bi sa Sirijusa posle 9 godina. Pa ipak, Sirijus nam je jedna od najbližih zvezda.

Najbliža Zemlji zvezda je Proksima (Proxima) u sazvežđu Kentaura (Centaur). To je zvezda južnog neba i na našim širinama se ne vidi. Svetlost od Proksime putuje 4,3 godine.

Desno i iznad Sirijusa (na nebu) nalazi se zvezda Betelgejz, jedna od najsvetlijih zvezda u sazvežđu Orion. Svetlost od nje do Zemlje putuje 300 godina. Njen prečnik je 460 puta veći od sunčevog, ali postoje i zvezde čiji prečnik dostiže i preko 200 milijardi km, pa i mnogo više. Od njih svetlost dolazi za 1,5 milijardu godina, ali postoje i super-zvezde udaljene od nas 9 i više milijardi svetlosnih godina...

## LJUBITELJI NAUČNE FANTASTIKE, EVO NAJZAD PRAVE ŠANSE ZA VAS!

**REDAKCIJA »KOSMOPLOVA« PREPORUČUJE VAM OSAM IZVANREDNIH DELA NAUČNE FANTASTIKE, KOJA JE ŠTAMPAO IZDAVAČKI ZAVOD »JUGOSLAVIJA«.**

Veći broj naših čitalaca obraćao nam se sa molbama da ih uputimo na naučno-fantastične romane, kojih je kod nas štampano vrlo malo. Sada smo najzad u mogućnosti da obrađujemo sve ljubitelje naučne fantastike, preporučujući im prvoklasnu ediciju »Kentaur«.

Autori ovih romana spadaju među najbolje pisce naučne fantastike u svetu. Gotovo svi romani dobili su veći broj internacionalnih nagrada, i danas spadaju u klasična dela literature ove vrste.

Knjige su veoma lepo opremljene: puna bela hartija, fina štampa, tvrde plastlficirane korice.

**KLIFORD SIMAK: GRAD** — Od osam samostalnih, ali međusobno povezanih priča, stvorena je ova humanim optimizmom prožeta fantazija o dalekoj budućnosti naše planete i ljudskog roda.

**OLDOS HAKSLI: VRLI NOVI SVET** — Hakslijeva satirična vizija tehničke civilizacije budućnosti, društva kojim vlada mehanizacija i u kojem se ljudske jedinke proizvode u laboratoriji, velika je opomena društvu sadašnjosti.

**VERKOR: IZOPAČENE ŽIVOTINJE** — Klasičnim postupkom naučne fantastike, pisac nam pokazuje kako i najmanja tendencija sužavanja antropobiološkog pojma »čovek«, otvara vrata najopasnijem rasizmu.

**F. POL i C. M. KORNBLUT: REKLAMOKRATIJA** — Izvanredna satirična kritika komercijalizovanosti kapitalističkog sveta prenosi nas u Ameriku XXI veka, kojom vladaju reklamne kompanije.

**T. STERDŽEN: VIŠE NEGO LJUDSKI** — Autor polazi od pretpostavke da će sledeći stepen čovekove evolucije predstavljati udruživanje više jedinki u jednu celinu sa neverovatnim mogućnostima delovanja.

**ARKADIJ I BORIS STRUGACKI: TAHMASIB** — Prateći avanture kosmonauta sutrašnjice, doživljavamo realnu sliku ljudskih mogućnosti u istraživanju svemira i dobijamo odgovor na pitanje u čemu je smisao takvog napora.

**DŽORDŽ ORVEL: »1984«** — Orvelova antiutopijska vizija totalnog raslojavanja društva polazi od elemenata savremene istorije i porasta uloge nasilja u modernom tehnološkom društvu.







**DŽEJMS BLIŠ: ZVEZDANE SPORE** — Bliš predviđa da budući osvajači svemira neće na tuđim svetovima stvarati uslove kakvi vladaju na Zemlji, već da će se prilagođavati uslovima života na novim svetovima — da će se biološki menjati.

CENA SVAKE OD KNJIGA IZNOSI 20 NOVIH DINARA. ZA GOTOVO SE MOGU KUPITI JEDNA ILI VIŠE KNJIGA, A NA OTPLATU NAJMANJE DVE KNJIGE.

UKOLIKO KNJIGE KUPUJETE ZA GOTOVO (POUZEĆEM) NIJE VAM POTREBNA O-VERA VAŠE USTANOVE - PREDUZEĆA; U TOM SLUČAJU NE MORATE ISECATI NARUDŽBENICU, VEĆ PODATKE MOŽETE PREPISATI I POSLATI NA NAŠU ADRESU. ISPUNJENU I OVERENU NARUDŽBENICU POŠALJITE NA ADRESU KOJA JE NA NJOJ NAVEDENA. OVERU ZA ĐAKE MOGU IZVRŠITI RODITELJI, U PREDUZEĆU U KOJEM SU ZAPOSLENI.




# NARUDŽBENICA

**»DUGA-KOSMOPLOV«, BEOGRAD, VLAJKOVIĆEVA 8**

Ovim neopozivo poručujem sledeće knjige:

1) GRAD
2) VRLI NOVI SVET
3) IZOPAČENJE ŽIVOTINJE
4) REKLAMOKRATIJA
5) VIŠE NEGO LJUDSKI
6) TAHMASIB
7) 1984.
8) ZVEZDANE SPORE

(zaokružite broj ispred naziva knjige). Cena svake od knjiga je 20 novih dinara.

Iznos od ukupno _____ n. d. isplatiću na sledeći način:

— odjednom, po prijemu knjiga — POUZEĆEM
— u nekoliko mesečnih rata (s tim da najmanja rata iznosi 20 n. d.), počevši od prvog meseca posle pristizanja narudžbenice (nepotrebno precrtati).

Oni koji kupuju čitav komplet od 8 knjiga za GOTOVO (pouzećem), uživaju popust od 10%.

U slučaju spora priznajem nadležnost Opštinskog suda u Beogradu.

Ime i prezime ____________________________________________

Adresa __________________________________________________

Zanimanje _______________________________________________

Naziv ustanove-preduzeća ____________________________________

(Overa ustanove-preduzeća) (Svojeručni potpis kupca)

NAGRADNI KVIZ KOSMOPLOVA

# TV kosmonaut Goran Hudec proverava vaše znanje

Tačni odgovori na pitanja iz VIII kola kviza glase:

1. Ikarus (Ikar)
2. Hammaguir (Amagir) u Sahari
3. Satelit će zauvek napustiti Sunčev sistem.

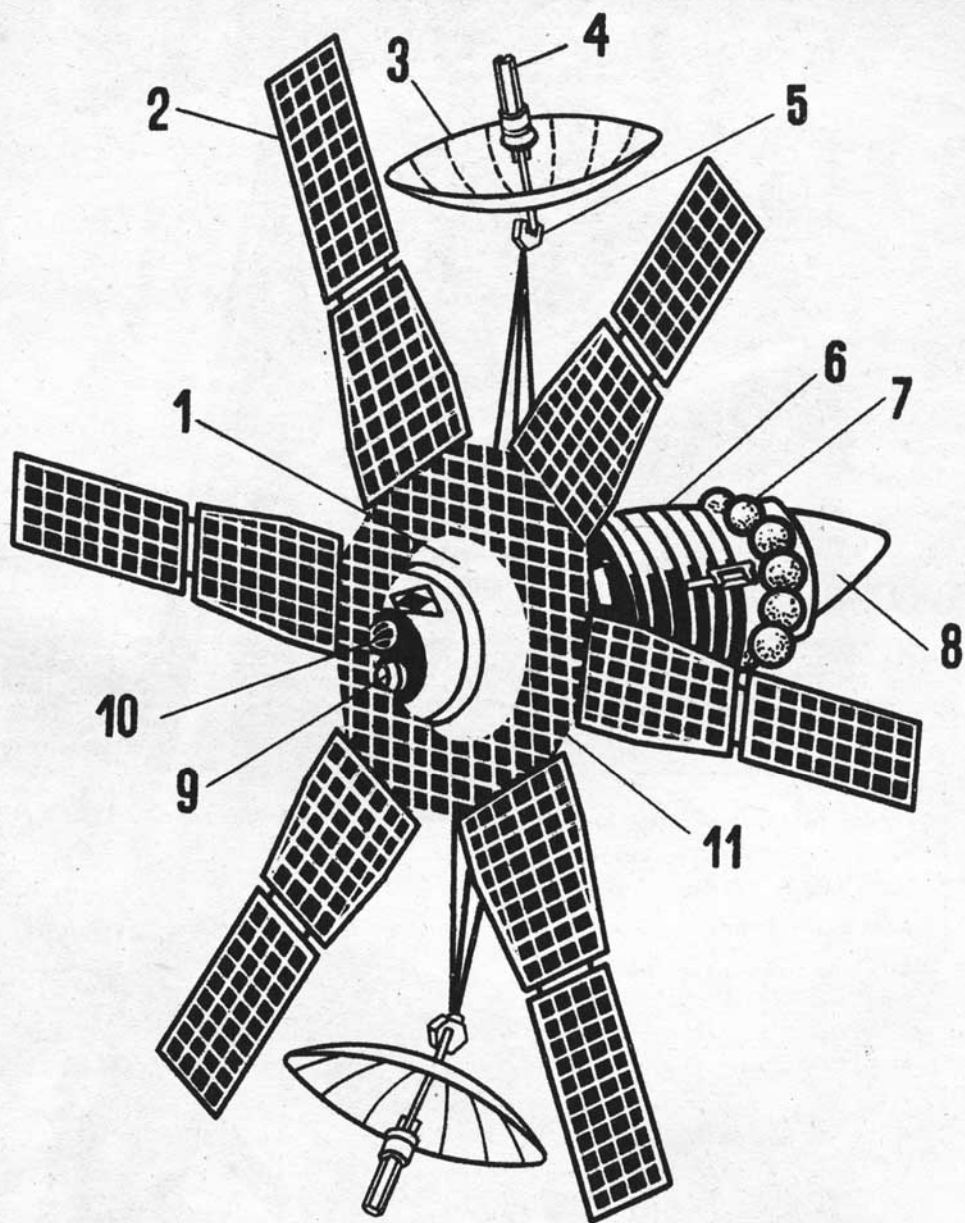
Između oko 300 tačnih odgovora, sistemom žreba izvučena su imena petorice srećnih dobitnika:

1. ANDRIJA STEVANOVIĆ, V.P. 5358/2, Rajlovac kod Sarajeva
2. RAJKO KRIVEC, Spodnja Idrija 54, p. Sp. Idrija
3. MATO DILL, Stud. dom »N. Maraković« 14a, Zagreb
4. MARKO ILIČKOVIĆ, Čeluga, Stari Bar, Bar
5. MILAN ŠĆEKIĆ, Pančo Pešen b.b, Strumica.

U ovom broju »Kosmoplova«, u rubrici »Prikaz knjiga« pišemo o osam naučnofantastičnih romana serije »Kentaur«, koje je štampao Izdavački zavod »Jugoslavija«. Knjige su zaista izvanredne i jedinstvene pa ih zato preporučujemo i svim učesnicima nagradnog kviza. Odlučili smo da nagrade u VIII kolu budu po jedan naučnofantastični roman GRAD (Kliferda Simaka), i po jedna knjiga VODA — ČUDO PRIRODE (N. Gorskog).

Evo i Goranovih pitanja za X kolo kviza:

1. U kojoj je zemlji i kada osnovano prvo astronautičko društvo?
2. Kako se zove vremenski period između dvije opozicije planeta?
3. U raznim zemljama se ispituju prototipovi nuklearnih motora. Da li je (teoretski) moguće sa takvim motorima izvesti satelit u orbitu oko Zemlje?




KOMUNIKACIONI SATELIT »MUNJA-1«

1. Prednji deo, 2. Sunčeva baterija, 3. Parabolična antena, 4. Senzor za usmeravanje antene prema Zemlji, 5. Antenski zglob, 6. Komora za hlađenje, 7. Rezervoari goriva za mikrokorekcije, 8. Motor, 9. Senzor orijentacije za korekciju leta, 10. Senzor Sunca i 11. Noseći deo sunčeve baterije

Japanska četverostepena raketa Lambda 4S, kakvom je 11. februara ove godine lansiran prvi japanski satelit u orbitu oko Zemlje.